



PE 853.73

UNIVERSITY OF  
TORONTO LIBRARY

The  
Jason A. Hannah  
Collection  
in the History  
of Medical  
and Related  
Sciences



LECTURES  
ON  
CALYPTIC

~~XXII~~ 5 ~~VII~~ 5

LEÇONS

DE

CHYMIE.





A. L. 2

# LECONS DE CHYMIE,

*Propres à perfectionner*

LA PHYSIQUE,  
LE COMMERCE ET LES ARTS.

*Par M. PIERRE SHAW, Premier Médecin  
du Roi d'Angleterre.*

---

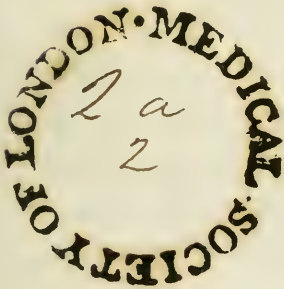
---

TRADUITES DE L'ANGLOIS.

---

---

Providentissimè commissos correxit errores, perpolivit vera, abusu emendato,  
aucto usu, certa, pura, atque ab utili laudatissima jam colitur nobilis  
scientia. Boerrhave de Chemiâ suos errores expurgante.



A P A R I S,

Chez JEAN THOMAS HERISSANT, rue Saint-Jacques,  
à S. Paul & à S. Hilaire.

---

M. DCC. LIX.

AVEC APPROBATION ET PRIVILEGE DU ROI.



Digitized by the Internet Archive  
in 2010 with funding from  
University of Ottawa







# DISCOURS

## PRÉLIMINAIRE

### DU TRADUCTEUR.



**R**ECHERCHER l'origine de la Chymie, c'est remonter aux premiers âges du monde. Le besoin, le plus grand & le plus industrieux de tous les maîtres, forma les premiers Chymistes, comme il forma les sociétés, & donna naissance à l'agriculture. La nature toute parfaite qu'elle est, ne pouvoit sans aide faire part aux hommes, de tous les trésors qu'elle renferme. L'Art vint à son secours, & développa le germe de son heureuse fécondité. Quand on fut possesseur des seuls biens qu'on avoit crus nécessaires jusqu'alors, on s'aperçut bientôt qu'il en manquoit beaucoup d'autres. Les desirs s'accrurent avec les découvertes : les richesses sans nombre qui s'offrirent aux yeux des nouveaux Artistes, augmentèrent en eux l'envie de s'instruire, & de tirer avantage de leurs travaux. Quelques préparations faites au

hasard produisirent des effets d'autant plus surprenants , & plus admirables , qu'ils étoient moins attendus. Il n'en fallut pas davantage pour mettre la Chymie en crédit , & donner la plus haute idée de ceux qui s'y appliquoient. On les regarda comme des hommes rares , & favorisés du Ciel , pour qui la nature n'avoit rien de caché , & qui pouvoient en disposer à leur gré. Quel écueil pour la bonne foi , qu'une prévention aussi favorable ! On n'éprouva que trop dans la suite combien il étoit dangereux. Ceux qui ne désiroient de s'instruire que pour le bien de l'humanité , ( & c'est toujours le plus petit nombre ) ne s'occupèrent dans leurs recherches, que des moyens de lui être utiles , & le furent en effet. Mais ceux qui n'avoient d'autre but que l'envie de s'enrichir , ou d'abuser de la crédulité des hommes , pour se faire un nom célèbre , ne formerent que des Charlatans. Ces derniers trouverent d'autant plus de facilité à en imposer au vulgaire par des prodiges apparens , qu'il est naturellement porté à préférer ce qui l'étonne , à ce qui l'instruit. De-là vint cette foule d'Alchymistes qui innonda l'Univers pendant tant de siècles. L'obscurité de leurs discours & de leurs écrits aidait au prestige. Elle n'avoit cependant de merveilleux pour l'ordinaire , que le pouvoir de faire déifier la fraude & la fourberie. On admiroit ce qu'on n'entendoit point , par la raison même qu'on ne l'entendoit pas , & l'ignorance criait au miracle , quand la Charlatanerie étoit poussée au plus haut point.

Il y eut encore une troisième Classe de prétendus

Chymistes, qui pour n'avoir point le projet de séduire, ni de tromper, n'en furent pas moins dangereux, & nuisirent également à l'avancement de la véritable Chymie. Convaincus de bonne foi que tout étoit possible à cet Art, ils se persuaderent qu'ils pouvoient par son moyen créer & conserver presque tous les êtres. En conséquence, les uns crurent pouvoir se rendre immortels, & d'autres pourvoir à tous leurs besoins, en tirant des matières les plus abjectes, les métaux les plus nobles. Ces erreurs étoient si séduisantes par elles-mêmes, qu'elles firent aisément des sectateurs, qui s'empressèrent à l'envi d'acquérir des connoissances aussi précieuses. Plusieurs, pour obtenir des richesses imaginaires, en sacrifièrent de réelles, & se trouverent bientôt réduits à la dernière misere, tandis que d'autres abrégéoient leurs jours, en voulant les prolonger. Je n'entreprendrai point ici d'entrer dans un plus grand détail sur la mauvaise foi & les rêveries des anciens Alchymistes. Personne n'en a mieux fait sentir le ridicule & l'absurdité que l'ingénieux Auteur du nouveau cours de Chymie, selon les principes de Newton & de Stahl, dans la Préface historique qui le précède. D'ailleurs, tant d'autres Auteurs célèbres par leurs découvertes & leurs travaux, se sont étendus sur l'histoire de la Chymie depuis sa naissance, jusqu'à nos jours, qu'il seroit imprudent d'oser marcher après eux, dans une carrière qu'ils ont si bien remplie.

Les variations que la Chymie a essuyées depuis son origine, & les révolutions qu'elle a subies, sont



enfin heureusement arrivées à leur terme. Elle a répris une face nouvelle , entre les mains des habiles Chymistes qui l'ont cultivée avec succès , depuis près d'un siècle. Cette science n'est plus abandonnée à l'illusion & au caprice des prétendus adeptes & des Charlatans. Les Becher , les Boerhaave , les Stahl , les Homberg , les Lemery , les Geoffroi & plusieurs autres ont mis fin à son Roman , & ont commencé son histoire. Ces restaurateurs de la vraie Chymie lui ont donné une forme constante. Ses effets ne sont plus l'ouvrage du hasard. Ses principes sont sûrs & invariables. Le flambeau de la vérité éclaire à chaque pas , & force , pour ainsi dire , la nature de se dévoiler à nos yeux.

Si les grands hommes que je viens de citer , ont tiré la Chymie des ténèbres du faux sçavoir ( plus dangereux encore que l'ignorance ) & du mépris où la charlatanerie des Alchymistes l'avoit plongée , que ne doit-elle pas aux travaux immenses du célèbre Chymiste (a) à qui notre nation se fait gloire d'avoir donné le jour ; qui l'enrichit sans cesse par des découvertes nouvelles ; & dont l'ardeur infatigable sçait surmonter tous les obstacles qui pourroient l'arrêter dans ses recherches ? L'étendue de ses connoissances , la supériorité de son génie , son assiduité & l'amour qu'il a pour la Chymie qu'il cultive par goût , nous donnent lieu d'attendre tout d'un Sçavant qui possède des qualités aussi éminentes & aussi rares.

La Chymie qui dès les premiers siècles a produit aux hommes de grands avantages , quoiqu'encore

(a) M. Rouelle.

dans son enfance , n'avoit cependant alors aucun but déterminé. On étoit même souvent Chymiste fans le ſçavoir. Le hafard étoit le grand moteur. A meſure que les faits ſe ſont multipliés , on a acquis des connoiſſances en rafſemblant ces mêmes faits. L'analogie que quelques-uns avoient entre eux , ſervit de guide dans la recherche de ceux qu'on ne connoiſſoit pas encore , & l'on tâcha par degrés d'appliquer à l'utilité des hommes , les biens que la nature accor-  
doit à l'Art.

La ſcience de la Chymie eſt ſi étendue , qu'elle renferme la nature entière. Tout ce qui compoſe le globe terreſtre eſt de ſon reſſort. Les animaux , les végétaux & les minéraux ſont ſoumis à ſon pouvoir. L'Artiſte peut ſ'en ſervir à ſon gré , ſelon les différens uſages auxquels il veut les employer. Comme il dirige ſes opérations d'après des principes certains , il peut être ſûr des effets qu'elles doivent produire , à moins qu'il ne travaille ſur des matières ou ſur des combinaifons nouvelles ; encore les règles de l'Analogie doivent-elles le conduire dans la manipulation , & lui faire prévoir ſ'il parviendra au but qu'il ſ'eſt propoſé.

Le but de la Chymie , en général , eſt de rendre toutes les ſubſtances qui compoſent l'Univers , utiles aux hommes ; & toute l'étude des Chymiſtes conſiſte à tâcher de découvrir les moyens les plus ſûrs pour y parvenir. La difficulté eſt vaincue , du moins en grande partie. Plusieurs Chymiſtes célèbres , nous ont déjà fait part , & nous enrichiſſent encore tous

les jours des découvertes les plus précieuses. Nous jouissons du fruit de leurs travaux, & chaque jour voit multiplier nos connoissances.

Je n'entrerais point ici dans le détail des avantages immenses que la Pharmacie a retirés de la Chymie. Elle en est une des branches des plus utiles, & des plus considérables. Personne n'ignore que la Médecine lui doit une grande partie de ses progrès, & que sans son secours, cet Art nous deviendrait inutile dans plusieurs circonstances où nos jours sont en danger. La Médecine est liée à la Pharmacie, & même à la Chymie en général, d'une manière si intime, qu'il n'est pas possible de l'en séparer, sans lui faire perdre beaucoup de son pouvoir. Un Médecin qui ne sçauroit point de Chymie, seroit comme un Peintre qui ne connoîtroit point les couleurs qu'il emploie, ou qui ignorerait le mélange qu'il en doit faire, & la proportion où elles doivent être, pour produire sur son tableau, les reflêts de lumière; & les clairs obscurs qui doivent lui donner de la vie.

Je ne parlerai point non plus des découvertes qui dans la suite pourront peut-être répandre une grande lumière sur la Chymie, & contribuer à son avancement; mais qui n'ont été jusqu'ici que des objets de curiosité, ( toujours précieux à la vérité pour ceux qui s'adonnent aux Sciences Physiques. ) Je considérerai la Chymie par rapport aux Arts & au Commerce. C'est à cette Science en effet, qu'ils doivent tout leur lustre, & même leur naissance, du moins



en grande partie : mais l'obscurité des premiers tems ne nous laisse aucune ressource pour nous aider à découvrir les heureuses circonstances qui les ont fait éclore , ou le hasard qui les a produits. Nous ne pouvons donc avancer que des conjectures. Les faits sont si peu certains & si peu détaillés , qu'on ne sçauroit compter sur eux , pour s'assurer de la véritable origine des Arts dont nous jouissons.

L'enfance du monde a dû être le berceau des plus grandes merveilles. La nécessité , cette mere de l'invention , trouvoit sans cesse de quoi exercer ses talens sur toutes les matières qui composent le globe terrestre. Le besoin toujours renaissant , ne laissoit échapper aux premiers hommes aucune des circonstances qui pouvoient favoriser l'intérêt qu'ils avoient de s'instruire. Pauvres au milieu de toutes les richesses de l'Univers , que personne ne leur disputoit , ils devoient envier quelquefois le sort des Brutes , à qui la nature accorde si libéralement toutes les choses qui leur sont nécessaires , sans qu'elles soient obligées d'y apporter aucun soin. La principale occupation des premiers habitans du monde a donc dû être d'observer , & de jouir à mesure du fruit de leurs observations. Des objets qui ne paroissent pas mériter de notre part la plus légère attention , parce que nous n'avons besoin que du superflu , devenoient importants pour des hommes qui avoient des besoins réels. La curiosité qui parmi nous n'a souvent pour objet qu'un goût futile , ou l'envie de faire parler de soi , & d'usurper le titre de Sçavant , quand on n'en est

que le *simulacre*, étoit aiguillée pour lors par un motif bien plus pressant, & d'un genre bien plus estimable : l'espérance de se rendre plus heureux, & de travailler au bien-être commun. Un caillou différemment coloré que ceux qu'on avoit coutume de voir ; une pierre d'une forme singulière, un sable brillant ne servoient point alors à orner ces cabinets curieux formés par la vanité & par la prétention, que les sots admirent, & dont le sage se moque, quand l'amour des connoissances n'est pas le véritable mobile de celui qui les possède. L'amour propre n'entroit pour rien dans les vûes des premiers hommes. Tout attiroit leurs regards, parce que tout étoit nouveau pour eux, tout intéressant, & que rien n'étoit à négliger pour des êtres qui n'attendoient leur bonheur que de leurs découvertes, & dont tous les desirs n'avoient pour but qu'une utilité pressante. Tantôt le froid cuisant des hyvers leur faisoit souhaiter de trouver un moyen pour y obvier, ou du moins pour le tempérer, quand la nuit les privoit de la chaleur du soleil. D'autrefois on sentoit la nécessité de se procurer un instrument tranchant, capable de couper facilement les branches d'arbres dont on avoit besoin, pour former des cabanes, ( seuls palais des premiers Patriarches. ) Le hasard aidé d'une observation exacte & suivie, étoit le seul maître que pussent avoir des hommes ignorans par état, & qui n'avoient nuls moyens pour cesser de l'être. Quelles recherches en effet, & quelle étude peut-on faire, quand on n'a de notion sur rien ? Le champ qui  
n'est

n'est point semé , ne produit que des ronces & des épines , & c'étoit l'état où se trouvoient nos premiers Peres.

Adam le premier des humains , chassé du Paradis terrestre , où il n'avoit le tems de desirer , que pour mieux goûter ensuite le plaisir de la jouissance , dut éprouver un genre de malheur dont nous ne pouvons pas avoir d'idée , parce que nous naissons tous malheureux. Manquant de tout , avec des besoins bien supérieurs aux nôtres , parce qu'il connoissoit le bien-être dans toute son étendue ; abandonné à lui-même , humilié de sa foiblesse , sans ressource pour se procurer les secours les plus pressans , & plus tourmenté encore , s'il est possible , par les besoins d'une compagne qu'il cherissoit toujours , quoiqu'elle fût la cause de tous ses maux ; il ne lui restoit que l'espérance de la mort. Le tems qui diminue la vivacité des peines & des plaisirs , calma sa douleur , & l'aida à supporter la vie. La naissance de ses enfans , le soin de pourvoir aux choses qui leur étoient nécessaires ainsi qu'à leur mere , remplirent avec le tems le vuide affreux que laisse dans le cœur une perte irréparable. Né avec toutes les perfections dont un homme peut-être susceptible , sa chute n'avoit point entièrement altéré les qualités de son esprit. Il avoit le coup d'œil juste , observoit bien , & mettoit à profit toutes ses observations. Il apprit à ses enfans à l'imiter , & jusqu'à leurs amusemens , tout avoit pour but un avantage présent , ou une découverte utile pour l'avenir. Ce fut sans doute dans un de ces momens



heureux pour l'humanité, qu'Adam trouva le feu ; en frottant au hasard deux cailloux l'un contre l'autre. Sa surprise & même son effroi, en voyant sortir de ces deux corps des étincelles brillantes, ne l'empêcherent point de répéter la même expérience. Elle produisit aussitôt le même effet. Ces étincelles étant tombées sur de petites branches d'arbres, arrachées par le vent, & séchées par l'ardeur du soleil, elles les enflammerent au même instant. Frappé d'étonnement & d'admiration, Adam s'approcha de ce nouveau feu ; & sentant une chaleur semblable à celle du soleil, & même plus grande encore, il pensa qu'il pourroit en tirer des avantages, que l'astre qui l'éclairait n'avoit pas pû lui procurer jusqu'alors. En effet, la facilité de faire naître ce feu à sa volonté, à toute heure, & en tous lieux, dut présenter à son esprit des ressources infinies pour tous ses besoins. Il voulut sur le champ faire usage de cette découverte. Il exposa différens corps à cette chaleur artificielle. Ceux des animaux ne furent point oubliés. En peu de tems il parvint à faire cuire des viandes & des légumes que le soleil ne faisoit que dessécher, & à remédier au froid & à l'humidité, que l'absence de cet astre cause sur la terre. Il rendit grâces aussitôt à l'Etre suprême de la faveur qu'il lui avoit accordée. Quel don plus précieux en effet, le Créateur pouvoit-il faire aux hommes ? Et quel avantage n'en devoient-ils pas retirer ? On fut long-tems sans doute à ne faire servir le feu qu'à des besoins grossiers. Les Arts étoient encore dans le néant. C'étoit à la Chymie à les en faire for-



tir , mais son règne n'étoit pas venu. C'étoit à elle qu'il étoit réservé de donner des entraves aux élémens mêmes , & de les soumettre à des règles exactes & précises. Le feu en particulier devoit trouver dans les Chymistes , des maîtres qui dirigeroient ses progrès & son pouvoir. Le besoin que ces Artistes eurent de cet agent indocile , les engagea à chercher tous les moyens possibles pour le faire servir à leurs vûes. Après une étude profonde , & des travaux immenses , ils sont enfin parvenus à lui donner des loix , & à tourner au profit du genre humain , un élément qui ne paroïssoit fait que pour le détruire.

Il est aisé de concevoir par l'usage que nous faisons du feu , de quelle utilité sa découverte fut pour Adam , & pour ceux qui le suivirent. Chaque jour présentoit de nouveaux objets , auxquels on pouvoit l'appliquer ; & le succès répondoit presque toujours aux expériences qu'on en faisoit. La multiplicité de ces expériences , & les besoins journaliers remplissoient souvent les forêts de plusieurs buchers enflammés autour desquels chaque famille se rassembloit. Un agent aussi nécessaire que le feu , mais en même tems aussi destructeur , ne pouvoit pas manquer de causer des accidens. Les embrasemens devoient être fréquens , & d'autant plus terribles , qu'on manquoit alors des commodités les plus nécessaires , pour en arrêter les progrès. Cependant , ce qui n'annonçoit d'abord que malheur & que destruction , devint la source d'une des connoissances les plus utiles. C'est ainsi que du sein même de l'horreur & de la confusion , on voit

souvent éclore les plus grandes merveilles. La nature secondée de l'industrie des hommes , sçut tourner à leur avantage les maux mêmes qu'ils avoient produits , & la découverte la plus précieuse fut le prix de leur imprudence. En effet , ce fut probablement à un de ces incendies considérables que nous dûmes les premiers élémens de la Métallurgie. Le feu après avoir consumé une étendue de forêt immense , sans qu'on pût y apporter aucun remède , ne parut laisser après lui que des monceaux de cendre & de pierres calcinées. L'effroi & l'épouvante qu'avoit répandus dans les esprits un spectacle aussi rempli d'horreur , avoit abattu le courage de tous les habitans de ces tristes lieux. Ils avoient cherché leur salut dans la fuite. La crainte & le danger les avoit écartés : l'intérêt & la curiosité les ramena bientôt. On avoit formé une cabanne avec soin : on l'avoit enrichie de divers trésors dont la nature est si prodigue. Tous les âges ont eu leur luxe. Il n'a changé que de forme. Le desir d'être envié a dû naître avec les hommes. On vouloit être instruit de ses pertes & de ses malheurs ; on se flattoit que les flammes auroient peut-être épargné le travail de plusieurs mois , & même de plusieurs années , ou que du moins il en resteroit quelques vestiges. En un mot , on desiroit de s'assurer par ses propres yeux , du désastre que l'incendie avoit causé. Le hasard fit rencontrer à quelques-uns d'eux ( meilleurs observateurs que les autres ) au milieu de ces tristes débris , des espèces de pierres d'un brun noirâtre , brillantes & plus pèsantes , eu

égard à leur volume , que celles qu'ils avoient vûes jusqu'alors. L'espoir de les faire servir à quelque dessein utile , leur fit naître l'idée d'en faire l'objet de diverses expériences. L'habitude d'exposer à la violence du feu tous les corps qui s'offroient à leurs yeux , leur fit jeter au milieu des flammes les nouvelles pierres qu'ils venoient de trouver. Attentifs à l'effet que le feu produiroit sur elles , ils s'apperçurent bientôt avec surprise qu'elles rougissoient , & que sans se consumer , ni même changer de forme , elles devenoient semblables à des charbons ardents. Ils les retirèrent du feu , & leur étonnement augmenta encore davantage , quand en frappant fortement dessus avec de gros cailloux , ils virent que sans se casser , ni se fendre , ces pierres sembloient s'amollir & s'applatir sous leurs coups. Ils continuerent à frapper : mais cette espèce de ramollissement diminua par degrés à mesure que ces corps se refroidirent , & lorsqu'ils furent totalement froids , leurs coups devinrent sans effet. L'espérance de faire renaître les merveilles qu'ils venoient d'observer , leur fit remettre aussitôt ces pierres applaties , au milieu d'un brasier ardent. Les mêmes Phénomènes reparurent , & ces pierres acquirent même encore par cette nouvelle épreuve , un plus grand degré de ductilité , & s'applatirent au point de devenir très-minces à leurs extrémités. Leur couleur devint plus décidée , & parut d'un noir plus brillant & plus clair. Enchantés de leur découverte , ils examinerent de près leur nouveau trésor , & remarquerent que le bord de ces pierres étoit tranchant. Ils en firent l'essai , & s'apperçurent avec ravissement que ces prétendues pierres



coupoient, non-seulement plus facilement , mais d'une façon plus nette & par conséquent plus exacte , que certaines pierres aiguës dont ils s'étoient servis jusqu'alors pour leurs différens besoins. Cette première découverte du fer fut la source de plusieurs autres du même genre. Dès qu'on trouvoit des pierres d'une couleur particulière , & dont la pésanteur surpassoit celle des autres pierres de même grosseur , on les exposoit au feu le plus violent , à différentes reprises , jusqu'à ce que les divers métaux qu'elles contenoient , parussent sous une forme qui leur fût propre. Le fer qu'on connoissoit déjà , servoit de point de comparaison , & lorsqu'on trouvoit qu'un corps inconnu acquéroit , après avoir éprouvé plusieurs fois la violence du feu , quelques-unes des qualités du fer , telles que la dureté , la densité & la ductilité , on lui donnoit le nom de *métal* (\*).

Quand on fut sûr d'après plusieurs expériences , que les métaux faisoient une classe différente des pierres & des cailloux ordinaires , & qu'on eut éprouvé combien ils étoient utiles , on desira de trouver le moyen d'en multiplier la quantité. Pour y parvenir on pensa qu'en creusant dans les endroits où le hasard avoit fait rencontrer ces pierres merveilleuses , on pourroit en trouver un amas considérable renfermé dans les entrailles de la terre. On se servit pour cet effet des instrumens mêmes , qui faisoient l'objet des recherches ; & après avoir fouillé long-tems sans se rebuter par la difficulté de l'entreprise , & sans être découra-

(\*) Quâcumque è causâ flammæ ardor

Horribili sonitu sylvas exederat altis

Ab radicibus , & terram percocterat igni , &c. *Lucretius , libro 5º.*



gés par la crainte de ne pas réussir , ces nouveaux Métallurgistes découvrirent enfin ce qu'ils cherchoient. Que ne peut point la constance , soutenue d'un travail assidu ? Elle sçait franchir tous les obstacles. Les Arts ont leurs Héros , comme la guerre , mais avec cette différence , que les premiers sont nés pour le bonheur du monde , tandis que les autres n'ont souvent existé que pour le ravager.

Quand on eut une fois découvert des mines , la Métallurgie sortit bientôt de son enfance. L'abondance des matières sur lesquelles les nouveaux Artistes pouvoient s'exercer , rendit les connoissances bien plus faciles à acquérir. Il falloit même que cette Science fût déjà portée à un assez haut degré de perfection long-tems avant le déluge : car l'Écriture nous dit que *Tubalcain eut l'Art de travailler avec le marteau , & qu'il fut habile en toutes sortes d'ouvrages d'airain & de fer* (a).

C'est ici , sans doute , qu'on doit placer l'époque des premiers Chymistes. Ce fut alors qu'ils commencerent à réduire en Art ce qui n'avoit été jusqu'alors que l'ouvrage du hasard. On se forma des principes d'après plusieurs expériences réitérées ; les méthodes pour les mettre en pratique suivirent de près. En un mot , de manœuvres , grossiers & ineptes , les hommes devinrent des Artistes adroits & intelligens. C'est ainsi que la Chymie en suivant la nature pas à pas , dissipe les ténèbres de l'ignorance , & répand la clarté sur tous les objets dont elle s'occupe.

(a) Genèse, chap. 4. v. 22.

On doit présumer cependant que les différens métaux n'ont été découverts que dans des tems fort éloignés les uns des autres : peut-être même à la distance de plusieurs siècles. On sçait que l'or, l'argent, & le mercure, ne se trouvent pas toujours dans les mêmes lieux que le fer & le cuivre : mais on conçoit aisément que le premier métal une fois découvert, l'esprit n'avoit plus qu'un pas à faire pour imaginer qu'il pouvoit y en avoir d'autres. Ce principe une fois posé, il ne s'agissoit plus que d'observer soigneusement toutes les pierres qui s'offroient aux yeux, & de leur faire subir les différentes épreuves auxquelles on pouvoit les soumettre. Il a cependant pû arriver qu'un peuple qui connoissoit déjà les mines de fer & de cuivre, & qui avoit même l'Art de les mettre en œuvre, n'eût point de mines de plomb ou d'argent, tandis que le peuple qui possédoit ces dernières, ignoroit même encore qu'il existât dans l'Univers des métaux ni des mines.

Quoique la connoissance du fer soit très-ancienne, & qu'on l'ait employé à différens usages dès les premiers âges du monde, on ignoroit cependant encore, & l'on ignora long-tems depuis de quel degré de perfection il étoit susceptible. Le secret de la trempe inconnu jusqu'alors, n'avoit point encore appris aux hommes, jusqu'à quel point on pouvoit communiquer à ce métal, cette élasticité, & ce beau poli qui font de l'acier une espèce de métal particulier. Ce métal que la nature ne produit point tel que nous le voyons, doit toutes ses propriétés & son éclat à la Chymie. C'est elle qui par l'addition des substances  
qui

qui contiennent le plus du principe de l'inflammabilité (a) inné dans les métaux , & qui même les constitue , sçait donner au fer , une plus grande quantité de ce principe , & en former un corps tout nouveau. C'est elle qui en excitant alternativement dans ce métal , la plus grande dilatation , & la plus grande condensation dont il soit susceptible , en employant un feu violent , & le plongeant ensuite dans l'eau froide , rapproche les parties du fer les unes des autres de la manière la plus intime. Ce resserrement s'exécute avec d'autant plus de force & de célérité , qu'on a appliqué au fer un degré de chaleur plus considérable , & que le refroidissement causé par l'action de l'eau est plus subit. Un homme illustre (b) par ses découvertes & ses travaux , aussi Sçavant que bon Citoyen , a fait sur le travail du fer converti en acier , un très-bon ouvrage (c) qu'on peut consulter , si l'on veut en être parfaitement instruit.

Quoique j'aie placé la découverte du fer avant celle des autres métaux , comme la plus utile de toutes , il paroît cependant d'après les Historiens que celle du cuivre l'a précédée , ou que du moins ce métal étoit beaucoup plus en usage que le fer. Tous les instrumens des anciens , les vases , les armes mêmes étoient de cuivre ou d'airain (d). La connoissance du plomb & de l'étain est aussi très-ancienne. Moyse en fait men-

(a) Le Phlogistique.

(b) M. de Réaumur.

(c) Voyez l'Art de convertir le fer en acier par M. de Réaumur.

Voyez aussi l'histoire de l'Académie des Sciences, année 1722.

(d) Les anciens confondoient souvent le cuivre avec l'airain.



tion au Livre des nombres (a). Mais le cuivre est de tous ces métaux celui dont les premiers Auteurs parlent le plus souvent dans la description des Temples & des Sacrifices. Quoique le cuivre (b) n'ait pas la dureté du fer, il a d'autres avantages qui lui sont propres, & qui compensent ce qui lui manque du côté de la densité. Le brillant de sa couleur lorsqu'il est poli, le son éclatant qu'il rend quand on le frappe, sa fusibilité & sa ductilité qui le rendent capable d'être étendu en feuilles très-minces, le beau verd qu'il donne (c) employé par les Peintres avec tant de succès, enfin l'usage que nous en faisons pour nos besoins journaliers; toutes ces qualités réunies doivent nous rendre ce métal très-précieux: mais comme les faveurs mêmes de la nature sont rarement sans quelque alliage, le danger accompagne souvent le bienfait. Tel est le verd-de-gris, que non-seulement les acides, mais la seule humidité engendre sur le cuivre. Cette substance si utile dans plusieurs Arts, devient un poison des plus dangereux dès qu'on en prend intérieurement. La facilité avec laquelle le cuivre se dissout, ne nous eut

(a) Chap. 31. v. 22.

(b) On trouve des mines de cuivre dans plusieurs endroits: mais les plus riches sont en Suede & en Allemagne.

(c) C'est en plaçant des lames de cuivre lit par lit avec des rasses auxquelles on a fait subir une espèce de fermentation, qu'on obtient le *verdet*, ou le *verd-de-gris*. On a soin d'arroser les lames & les rasses avec du vin. On bou-

che ensuite le vaisseau qui les contient, & on laisse le tout en repos jusqu'à ce que le verd-de-gris soit formé. On tire alors les lames du vaisseau, on les place les unes sur les autres, on verse d'excellent vin sur les bords, & on les laisse dans cet état environ trois semaines. On recueille ensuite le verd-de-gris en raclant les lames de cuivre avec un couteau.



donc pas permis de nous en servir pour la préparation de nos alimens sans la découverte de l'étain. C'est ce dernier métal qui nous a procuré les moyens de nous préserver des pernicious effets du cuivre. L'étain le plus léger de tous les métaux, d'un blanc assez brillant quoique livide, fragile, sonore, qui se plie & se fond très-facilement, est devenu entre les mains des Chymistes, un puissant défenseur contre les accidens du cuivre. Ils ont profité de l'extrême fusibilité de l'étain, pour revêtir de ce métal l'intérieur des vaisseaux de cuivre. Cette légère couche d'étain forme une espèce de barrière entre le cuivre & les substances qui sont contenues dans le vaisseau, & ne leur permet pas d'agir sur le cuivre. L'étain lui-même n'est peut-être pas non plus sans danger (a) : parce qu'il est rare qu'il soit pur. Cependant on s'apperçoit rarement qu'il produise de mauvais effets. C'est par cette raison qu'on s'en sert très-communément pour les vaisseaux d'usage. On l'employe aussi pour étamer les glaces. Il y a des mines d'étain dans plusieurs Pays : mais l'étain de *Melac* & celui de *Cornouaille*, sont les plus parfaits. Après l'étain, le plomb (b) est le plus vil de tous les métaux. Il est mol, pésant, d'une couleur livide. Le son qu'il rend quand on le frappe est obscur. Il noircit les doigts dès qu'on le touche. Il entre aisément en fusion, & même avant que de rougir. Les Grecs, les Latins & les Arabes le confon-

(a) Voyez ce que j'ai dit sur l'étain d'après M. Margraff, dans la note de la page 360.

(b) On trouve des mines de plomb en Allemagne, en Espagne, en Angleterre & en France.

dent souvent avec l'étain. Pline le distingue cependant de ce dernier : mais la distinction qu'il en fait est si peu exacte , qu'on pourroit en inférer que l'étain des anciens n'étoit autre chose que la partie du plomb la plus pure & la plus brillante. Quoiqu'il en soit , le plomb tel que nous le connoissons aujourd'hui , contient toujours un peu d'argent , & sert même à épurer ce dernier par la voie de la coupelle. Il a encore plusieurs autres usages dans la Pharmacie & dans les Arts : mais aucune de ses préparations ne peut être prise intérieurement sans danger. La *céruse* & le *minium* qu'il fournit aux Peintres , l'une par la dissolution , & l'autre par la calcination , sont deux couleurs qu'on emploie très-souvent. La litharge de plomb mise en fusion avec du sable pur , du nitre & du sel marin , se convertit en verre. Ce verre est propre à différens usages. On voit d'après le peu d'observations que je viens de faire , combien la connoissance des quatre derniers métaux nous a été avantageuse. Le fer surtout est de la plus grande utilité , & cette utilité n'est accompagnée d'aucun inconvénient. La rouille même que la simple humidité lui fait contracter , non-seulement n'est point nuisible , mais devient même un médicament dans quelques maladies.

Si l'heureuse circonstance qui nous a procuré la découverte de ces divers métaux nous est inconnue , la méthode dont on se servoit dans l'antiquité pour les retirer de leurs mines , ne nous l'est pas moins : mais il y a lieu de croire qu'elle étoit très-imparfaite. L'enfance de la Métallurgie a dû être comme celle des

autres Sciences. La fausse lueur a précédé la vraie lumière , & l'on s'est probablement égaré long-tems avant que de découvrir la méthode qui pouvoit seule guider les Artistes dans les opérations qu'ils devoient employer. La perfection nous est tellement étrangere , que ce n'est qu'au prix de beaucoup de peine & de travail que nous y parvenons. Il n'est point d'Art sur lequel la Chymie ait plus fait de recherches que sur la Métallurgie , & il n'en n'est point non plus dont les succès ayent été plus heureux.

Toutes les mines en général , excepté celles qu'on trouve quelquefois à la surface de la terre sous la forme de grains de sable , ou même en masse , exigent des travaux très-longs , très-pénibles , & souvent même dangereux pour les retirer des entrailles de la terre. Quand on a jugé par l'inspection du terrain , & par différens indices dont l'habitude forme une preuve presque certaine qu'on trouvera des mines dans certains endroits , on y fait fouiller. Quand on est parvenu à trouver les mines qu'on cherchoit , les ouvriers destinés à ce travail retirent ces mines du sein de la terre à l'aide de divers instrumens , tels que des pompes pour élever les eaux qui inonderoient les *fillons* , des marteaux pour briser les rochers , des échelles pour descendre & monter , des brouettes pour emporter les minéraux , &c. Malgré les précautions qu'on prend pour préserver d'accidens ceux qui sont employés à ces ouvrages , il arrive cependant que les vapeurs arsénicales & sulfureuses qui s'élèvent des mines , saisissent quelquefois les ouvriers , & les suffo-



quent. Il arrive aussi que l'air en pénétrant dans des cavités, ou par les ouvertures qu'on a formées en creusant, fait la fonction de soufflets, & embrase des matières déjà échauffées par l'agitation qu'il leur communique. La flamme traversant aussitôt les galeries avec impétuosité, brûle & consume en passant ceux qui ont le malheur de s'y trouver. Lorsqu'on est enfin parvenu à tirer les mines de la terre; elles exigent un travail très considérable pour les mettre en œuvre. Ce travail consiste en général à laver & à torréfier les différens minéraux, pour en extraire les métaux qu'ils contiennent. Ces lotions & ces torréfactions servent à en dégager les matières étrangères, telles que les pierres & les parties arsénicales & sulfureuses. Ce sont surtout ces dernières auxquelles la torréfaction est nécessaire; parce qu'elle seule peut les enlever. Quand on a ainsi dégagé les mines, du moins en grande partie, des substances hétérogènes qui leur étoient unies, il faut les fondre. Mais comme il seroit difficile de leur donner le degré de fusion qui leur est nécessaire pour prendre une forme métallique, on est obligé d'y ajouter des *flux* (a) capables de faciliter leur fusion. Ces flux sont différemment composés: mais en général ils ont pour base le charbon pulvérisé, mêlé avec des alkalis fixes. On y joint souvent d'autres substan-

(a) Dans le travail des mines en grand, on n'emploie point la plupart de ces flux salins, ils seroient trop dispendieux, on ne s'en sert que dans la <i>docimastie</i> . C'est par l'addition des scories fusibles &	par le mélange de différens minéraux, des terres ou des pierres propres à cet usage, qu'on facilite en général la fonte des mines réfractaires.
--	---



ces salines telles que le borax, le sel marin, &c. Ces flux servent encore à donner du *phlogistique* aux métaux. Cette substance invisible à nos yeux, faite pour donner l'être à une infinité de corps, & pour en réviser d'autres, est l'ame des métaux. S'ils en sont privés, ils sont dans un véritable état de mort : mais l'Artiste habile peut les en tirer à son gré, en redonnant à l'aide des matières inflammables le principe de vie qui leur manque, ou que lui-même leur avoit enlevé en les réduisant en chaux. Les métaux eux-mêmes se prêtent quelquefois secours, & se servent mutuellement de *fondans*. C'est ainsi qu'on ajoute de la limaille de fer à la mine de plomb qu'on veut fondre, pour absorber le soufre que ce dernier métal auroit pu retenir malgré la torréfaction qu'on lui a fait subir. C'est par la même raison qu'on en ajoute à la mine d'étain. On joint encore à cette dernière de la poix noire propre à augmenter la quantité de *phlogistique* que le flux noir lui avoit donné. Il arrive souvent aussi que les métaux qu'on ajoute à d'autres métaux contribuent à donner aux premiers un degré de perfection dont ils ne seroient pas susceptibles sans cette addition. Le plomb, par exemple, sert à faciliter & à accélérer la scorification des substances métalliques unies au cuivre, & à rendre ce dernier plus malléable. Quand les métaux ont subi toutes ces diverses opérations, ils sont propres aux différens usages de la vie. La Chymie les emploie aussi pour former plusieurs sels utiles à la Médecine & aux Arts. Le fer dissout dans l'acide vitriolique donne le *vitriol verd*. Le cuivre dissout dans

ce même acide , produit le *vitriol bleu*. Par la combinaison du plomb avec le vinaigre , on obtient le *sel de saturne*. La dissolution de l'amalgame de l'étain avec le mercure dans l'esprit de sel , donne par la distillation une liqueur qui s'élève en vapeurs sous la forme d'un nuage blanc & épais , dès qu'elle a communication avec l'air libre. Cette propriété lui a fait donner par *Libavius* son inventeur, le nom de *liqueur fumante*. Tous les métaux dont je viens de parler , ne se trouvent pas également dans tous les Pays du monde. Le fer le plus nécessaire de tous , est le seul qu'on trouve presque partout. Il semble que la nature toujours attentive à nos besoins , ait multiplié les matières , & les ait distribuées sur toute la surface de la terre , tantôt avec une sage œconomie , & tantôt avec profusion , selon le plus ou le moins d'utilité dont elles pouvoient être aux hommes.

Si la découverte des métaux vils , tels que le fer , le cuivre , l'étain & le plomb nous a été utile , pouvons-nous dire la même chose de celle qui nous a procuré ces métaux précieux l'objet de notre cupidité , & la source la plus ordinaire de nos crimes & de nos malheurs ? Sans ce desir , les paisibles habitans du Pérou , ignoreroient peut-être encore qu'il y eût au monde d'autres Peuples qu'eux. Si leurs mines fécondes fussent restées inconnues au reste des hommes , on n'eût point exercé sans doute sur les Péruviens ces cruautés inouïes qui n'avoient pour objet que de leur enlever des trésors dont ils ne faisoient usage que pour orner les Temples de leurs Dieux , & décorer les Palais  
de

de leurs Rois. L'or & l'argent comme plus rares & plus parfaits que les autres métaux, ont été regardés de tout tems comme plus nobles, & plus dignes d'être enviés. Ils ont toujours fait partie des richesses. Le luxe en a souvent abusé, & ils ont encore plus souvent été l'écueil de la vertu. Ces deux métaux étoient connus dès le tems d'Abraham : car l'Écriture nous dit que ce Patriarche étoit très-riche en or & en argent (a). On employoit l'un & l'autre; mais surtout l'or à faire des vases & des ornemens. Il paroît même que ces métaux entroient dès-lors dans le Commerce, & qu'ils avoient une valeur réelle; puisqu'Abraham acheta un terrain des enfans de Heth, quatre cens sicles d'argent, pour servir de sépulture à Sara son épouse, & à toute sa famille (b). On faisoit aussi des statues d'or. Rachel emporta les Idoles d'or de son pere Laban (c), lorsqu'elle le quitta pour suivre Jacob son époux. Les Israélites éleverent un veau d'or dans le désert (d) pour l'adorer. Tous ces faits sont plus que suffisans, pour prouver non-seulement l'ancienneté de la découverte de l'or & de l'argent, mais aussi de l'Art de les mettre en œuvre. Les travaux pour creuser les mines d'or & d'argent, sont les mêmes que pour les autres métaux. Quand on veut ensuite purifier l'argent, on lui ajoute huit fois son poids de plomb réduit en grenaille. On met le tout dans un *test*, sous une *moufle*, & on le fait fondre, après quoi on le laisse refroidir. Pendant ce refroidis-

(a) Genèse, chap. 13. v. 3.

(b) Genèse, chap. 23. v. 16.



(c) Genèse, chap. 31. v. 19.

(d) Exode, chap. 32. v. 4.



sement, l'argent tombe assez pur au fond du *test*, & la scorie comme plus poreuse, & conséquemment plus légère, s'élève à la surface. On sépare ensuite aisément cette scorie du régule, en la brisant à coups de marteau. Veut-on avoir l'argent dans sa plus grande pureté? on met le régule d'argent par petites lames minces dans une coupelle, & l'on met cette coupelle dans un fourneau sous la moufle. Le plomb qui s'y trouve encore allié se fond bientôt, pénètre cette espèce de creuset, & laisse l'argent pur sur la coupelle sous la forme d'un bouton. Les moyens dont on se sert pour débarrasser l'or des matières non métalliques, sont différens de ceux que je viens de décrire; un des plus ordinaires, est de l'amalgamer avec le mercure. Cet amalgame le dégage des parties qui lui sont étrangères. On distille ensuite: le mercure par son extrême volatilité se sublime aussitôt qu'il éprouve une légère chaleur, & laisse l'or au fond de la cornue, sans avoir souffert la moindre altération. Si ce dernier tient de l'argent, on le dissout dans l'eau régale pour l'en séparer; parce que cette liqueur ne touche point à l'argent. Lorsqu'on veut fondre l'or, on le met dans un creuset avec du borax pour faciliter sa fusion. L'or & l'argent n'ont pas toujours besoin des divers procédés dont je viens de parler. Les premiers hommes en ont trouvé, & l'on en trouve encore dans un état de pureté absolue, soit dans les mines; comme à *Carabaja*, (a) au Pérou, où l'on tire de l'or vierge, & à *Carangas* (b)

(a) Voyez Alonzo Barba, tom. 1. || (b) *Ibid.* p. 103.  
p. 22.



de l'argent pur ; soit dans des rivières ou des ruisseaux qui roulent des paillettes & du sable d'or en grande abondance. Le Perou n'est pas même le seul climat qui produise ces merveilles. En effet , sans parler de plusieurs autres Pays qui ont le même avantage , il y a différens fleuves en France dont le sable est mêlé de paillettes d'or. (a) Quand l'or & l'argent sont dans cet état de pureté , ils n'ont besoin d'aucune autre préparation : il suffit de les faire fondre pour les mettre en œuvre. Outre les différens usages auxquels l'Art emploie l'or & l'argent ; la Chymie s'en sert aussi pour diverses préparations utiles. En combinant , par exemple , l'argent avec l'acide nitreux , & faisant ensuite cristalliser cette combinaison , elle forme les *cristaux de Lune*. La laisse-t on évaporer au-delà du point de la cristallisation ? on fait *la pierre infernale*. Il en est de même de l'or ; en présentant de l'étain à une dissolution d'or dans l'eau régale , ce dernier se précipite aussitôt. Ce précipité est d'une belle couleur pourpre (b). On précipite aussi la même dissolution , en y versant un alkali fixe , ou un alkali volatil. Il y a encore un autre moyen pour dissoudre l'or , & pour le rendre même soluble dans l'eau commune. On se sert pour cet effet du *foye de soufre* (c). Ce procédé

(a) Voyez les *essais de l'histoire des rivières & des ruisseaux du Royaume qui roulent des paillettes d'or , avec des observations sur la maniere dont on ramasse ces paillettes , sur leur figure , sur le sable avec lequel elles sont mêlées , & sur leur titre , par M. de Réaumur*, dans les Mémoires

de l'Acad. des Sciences, ann. 1718.

(b) On se sert de ce précipité pour peindre en rouge les émaux , la porcelaine , & colorer les pierres artificielles.

(c) Le foye de soufre est composé de soufre & d'alkali fixe unis intimément ensemble.

est dû au fameux Stahl : cet habile Chymiste voulant découvrir comment Moyse , sans le secours d'un miracle , avoit pû parvenir à dissoudre le veau d'or dans l'eau ordinaire , pour faire boire ensuite cette dissolution aux Israélites , en punition de leur désobéissance & de leur idolâtrie (a) , trouva enfin à force de recherches l'unique préparation que ce Législateur eût pu employer. Cette préparation n'est pas la seule dont la Chymie soit redevable a Stahl. C'est à ce savant homme qu'elle doit ses plus grandes découvertes. C'est lui qui l'a fait sortir des ténèbres , qui a dissipé les nuages dont les Alchymistes avoient prétendu la couvrir , & qui l'a éclairée par les sublimes connoissances qu'une étude profonde & un travail assidu lui avoient fait acquérir. C'est à lui enfin que nous devons tous les Chymistes qui ont cultivé depuis cet Art avec succès.

On n'avoit connu jusqu'à nos jours que les six métaux dont je viens de donner une courte description. Six mille ans & plus s'étoient écoulés sans que le hasard nous en eût présenté d'autre. Il en existoit cependant un septième. La nature l'avoit formé comme les six premiers dans le sein de la terre dès le commencement du monde : mais sa découverte étoit réservée à notre siècle. Quoique ce métal soit encore nouveau pour nous , par la difficulté de s'en procurer ; nous avons cependant une suite d'expériences assez considérable sur cette matière , pour avoir déjà quelques connoissances sur sa nature. *M. Charles Wood*, Métal-

(a) Exode , chap. 32. v. 20.

lurgiste Anglois, en avoit rapporté de la Jamaïque dès 1741. On le lui avoit donné comme venant de Carthagène. On lui assura qu'on en trouvoit beaucoup en Amérique dans les Colonies Espagnoles : mais on ne put lui désigner précisément l'endroit d'où on le tiroit : il sçut seulement qu'on l'appelloit *Platina del pinto*, ou *petit argent du Pinto*, à cause de sa couleur blanche qui le fait ressembler à l'argent. D'autres l'appellent *or blanc* ; parce qu'il a plusieurs des qualités de l'or. Les ordres que le Roi d'Espagne a donnés, pour empêcher qu'on n'exploitât davantage la platine, ont rendu cette matière fort rare. Ce Prince a même fait fermer les mines d'où on la tiroit ; parce que ce métal n'ayant point de valeur réelle, & n'étant pas encore dans le Commerce, les Habitans du Pays en mêloient avec l'or, qu'ils faisoient passer ensuite pour de l'or pur. Cette fraude étoit d'autant plus facile, que la platine est spécifiquement plus pesante que l'or, & qu'on ne sçauroit la séparer de ce dernier par les voies ordinaires. Ces défenses sont cause que nos meilleurs Chymistes sont hors d'état de travailler sur ce métal, & de suivre les expériences qu'on en a déjà faites en Allemagne, en Espagne & en Angleterre. On ne retire point la platine de sa mine en masse métallique comme les autres métaux, mais en grains mêlés de sable noir & luisant. Ces grains sont très-difficiles à fondre, même avec le borax : mais en les unissant avec d'autres métaux, ils se fondent aisément, & s'incorporent avec eux. L'arsenic a le même pouvoir, & les fait entrer en fusion, dès qu'on



leur en ajoute, même une très-petite quantité. Ce métal est dur, aigre, cassant, & communique ces mêmes défauts aux métaux avec lesquels on l'allie. Le cuivre est de tous celui qui lui donne le plus de flexibilité; c'est sans doute avec ce métal que les Espagnols des Indes Occidentales l'unissoient pour en faire des boucles, des tabatieres & quelques autres bijoux, avant la défense qu'on a faite de l'employer. L'or est de tous les métaux celui qui approche le plus de la platine. Cependant, cette dernière en diffère par sa ténacité, sa couleur, sa dureté & le degré de feu nécessaire à sa fusion. D'ailleurs, elle est fixe comme l'or, & n'est dissoluble comme lui, que dans l'eau régale, ou par le foye de soufre. Si l'on desiré un détail plus circonstancié sur ce nouveau métal, on peut lire un petit ouvrage qui a paru au commencement de cette année, sous le titre de *la platine, l'or blanc, ou le huitième métal*. On trouvera dans cet ouvrage le recueil de toutes les expériences qui ont été faites sur cette matière depuis sa découverte jusqu'à présent.

Parmi les substances métalliques que la nature nous fournit si abondamment, on doit compter les demi-métaux : ces corps même sont ordinairement assez purs, pour qu'on pût les ranger dans le rang des métaux, s'ils n'en différoient par la partie sulfureuse qui leur est toujours unie, & qui les empêche de donner tous les signes d'une mixtion parfaite. Cette différence a engagé les Chymistes à en faire une Classe à part. Les demi-métaux sont au nombre de cinq : l'*antimoine*, le *bismuth*, le *zinc*, l'*arsenic* & le *mercure*. On ne



ſçait rien de poſitif ſur la découverte des demi-métaux : mais l'uſage de pluſieurs de ces ſubſtances eſt fort ancien (a). La mine d'antimoine eſt très-fuſible , & n'a beſoin d'aucune addition pour ſe fondre. Elle contient toujours beaucoup de ſoufre , & ſa partie réguline ou métallique n'en eſt pas même exempte. Pour obtenir le régule d'antimoine , il faut en ſéparer le ſoufre , autant qu'il eſt poſſible. Pour y parvenir on fait un mélange de tartre & de ſalpêtre qu'on fait détonner avec l'antimoine. On emploie auſſi le fer dans la même vûe , & on y ajoute du nitre. Le régule d'antimoine ne ſe diſſout bien que dans l'eau régale. Les potiers d'étain ſe ſervent de ce régule pour donner à l'étain le brillant & le ſon de l'argent. Les Fondeurs en font uſage pour les cloches & autres ouvrages de fonte. On l'emploie auſſi pour les caractères d'Imprimerie. Il eſt encore utile pour purifier l'or ; parce qu'il détruit & convertit en ſcories tous les métaux qui lui ſont alliés. Les mines d'antimoine ſont très-communes , mais ſurtout en Hongrie & en France. Le biſmuth reſſemble beaucoup à l'antimoine. On le traite quelquefois comme le plomb avec du flux noir , du borax & du ſel marin. On trouve pour lors au fond du creuſet où on l'a fait fondre , un culot de régule couvert de ſcories. Les potiers d'étain ſ'en ſervent dans certains cas pour donner à l'étain plus d'éclat & de dureté , & afin que ce dernier coule plus

(a) Jéſabel voulant appaiſer la colere de Jehu , ſe peignit les ſourcils en noir avec de l'antimoine. || Voyez le quatrième Liv. des Rois, chap. 9.

facilement lorsqu'il est fondu. On fait aussi une *encre de sympathie* avec le bismuth. Il paroît que les Grecs & les Arabes n'ont pas connu ce minéral. On retire le zinc de la pierre calaminaire par le moyen de la distillation, & d'un feu violent. A l'aide de cette chaleur le zinc se sublime sous la forme de gouttes métalliques. C'est avec ce minéral, ou la calamine même, mêlée avec le cuivre rouge & fondus ensemble avec du charbon, qu'on fait le cuivre jaune, le *laiton* & le *similor*. Les anciens ne connoissoient point le zinc. Son origine & sa nature l'étoient même très-peu des modernes. C'est à Stahl que nous devons cette découverte (a). La mine de cobolt d'où on retire l'arsenic, est pesante, dure & ressemble fort à celle d'antimoine. Elle exhale une odeur d'ail sulfurée dès qu'on en met sur les charbons. On ne peut obtenir l'arsenic que par la sublimation, & on ne le sublime que pour avoir le *safre* auquel il est uni. Pour y parvenir on calcine la mine de cobolt, on la mêle ensuite avec des cailloux bien pulvérisés : on humecte le mélange avec un peu d'eau ; quand ce mélange est sec, il prend une couleur grise : on l'appelle alors *safre*. Les Potiers s'en servent pour colorer les pots & la fayance ordinaire. C'est avec la même matière qu'on fait le *smalt*. On y ajoute seulement des cendres gravelées ; on fait fondre le tout dans un creuset, & la masse vitrifiée qui en résulte, est d'un très-beau bleu. Cette matière se nomme *smalt*. Pour employer ce verre, on le réduit en poudre très-fine par le moyen d'une meule,

(a) Voyez la Dissertation de Stahl sur la Métallurgie.

il prend alors le nom d'*azur*, ou de *bleu d'émail*. Il sert aux Peintres & aux Émailleurs. L'arsenic est un poison très-violent pour toutes sortes d'animaux. Il étoit connu des anciens. Il y en a de trois sortes, le cristallin, le jaune & le rouge. Cette variété n'est dûe qu'aux matières sulfureuses avec lesquelles il est uni. On trouve des mines de cobolt très-abondantes, en Saxe, en Bohême, & en Angleterre. Nous en avons aussi en France dans les Pyrénées.

Le mercure que quelques Chymistes rangent parmi les métaux, quoiqu'il n'en ait pas toutes les propriétés, est le corps le plus singulier qu'il y ait dans la nature. Sa pesanteur spécifique surpasse non-seulement celle des demi-métaux, mais des métaux eux-mêmes : l'or est le seul qui soit plus pesant que lui ; tous les autres nagent à sa surface. Il est fluide & ne mouille cependant que les substances métalliques, surtout l'or auquel il s'unit avec avidité. Froid au toucher, brillant comme l'argent & d'une volatilité extrême, on le trouve sous toutes sortes de formes ; tantôt coulant, tantôt en motte, quelquefois sous la forme d'une mine sulfureuse & rouge ; souvent en masse limoneuse, ou en cailloux de diverses couleurs, rouges, jaunes, bruns ou couleur de plomb. Lorsqu'on le trouve sous une forme fluide, on l'appelle *mercure vierge*. Il n'a besoin dans cet état que d'être lavé dans l'eau commune pour en séparer la terre. Lorsqu'il est en masse rouge, on l'appelle *cinabre*. Le cinabre est d'un très-beau rouge. Il est d'usage dans la peinture : mais on préfère ordinairement le



cinabre factice (a) parce qu'il est fort supérieur au naturel en éclat & en vivacité. On retire le mercure du cinabre par la distillation, en se servant pour intermede de chaux vive, ou de limaille de fer. L'analyse du mercure est très-difficile : car dès qu'on lui fait éprouver une chaleur un peu considérable, il échappe à l'Artiste & s'évapore. Le mercure a toujours été l'objet de l'admiration & des recherches des Alchymistes : mais ces recherches ont été de tout tems infructueuses. C'est en vain qu'ils esperoient trouver en lui tous les secrets de la nature rassemblés, & créer par son moyen un nouvel Univers. Ce corps indocile s'est montré rebelle à tous leurs travaux, & ses principes sont même encore inconnus. Les vrais Chymistes, plus éclairés & plus modestes dans leurs desirs, se contentent de faire servir ce minéral aux divers usages auxquels il est propre, & à profiter des avantages qu'il nous procure, sans en chercher d'imaginaires. On ne sçait que trop de quelle utilité il est dans une maladie honteuse, fruit du libertinage & de la débauche, à laquelle la nature ne nous avoit point assujettis, & dont elle ne nous a fait sentir les terribles effets, que pour nous punir d'avoir abusé de ses dons. On se sert du mercure pour étamer les glaces, pour dorer & pour argenter les vaisseaux & les ornemens de cuivre. On commence par hacher la superficie du corps qu'on veut dorer, ou argenter; ensuite on amalgame l'or

(a) Le cinabre factice est un mélange de mercure & de soufre qu'on remue sans cesse jusqu'à ce qu'on n'apperçoive plus de globules de mercure. On pulvérise ensuite la masse, & on la fait sublimer. Elle se sublime en forme d'aiguilles rouges & brillantes.



ou l'argent avec le mercure , & l'on applique cet amalgame sur le cuivre haché : quand ce dernier en est totalement revêtu , on l'expose à la chaleur du feu ; cette chaleur fait évaporer le mercure ; & l'or ou l'argent restent incorporés avec le cuivre. On fait aussi différens composés en unissant le mercure avec les acides minéraux : c'est ainsi qu'en combinant ce minéral avec l'acide du sel marin, on fait le *sublimé corrosif*, & plusieurs autres sels , selon les divers acides avec lesquels on l'unit : mais un des principaux objets auquel on emploie le mercure , est l'exploitation des mines d'or. La plus grande partie des mines de mercure contient beaucoup de soufre, & l'on ne peut l'en extraire sans ajouter , comme je l'ai déjà dit , quelque intermède qui en absorbant la substance sulfureuse , laisse le mercure libre & sous sa forme naturelle. Celle d'Almaden (a) qui est la plus ancienne & la plus riche de toutes, est la seule qui n'ait point besoin de ce secours ; parce que les pierres qui y sont mêlées , font la fonction d'absorbant. C'est du mercure retiré de cette mine qu'on se sert communément en Amérique pour purifier l'or ; parce qu'elle exige moins de frais pour l'exploiter. On réduit en poudre pour cette opération , les terres & les pierres qui contiennent de l'or. On les met ensuite dans de petites seilles de bois qu'on plonge dans l'eau ; on remue doucement

(a) Voyez les observations sur ce qui se pratique aux mines d'Almaden en Espagne pour en tirer le mercure , & sur le caractère des

maladies de ceux qui y travaillent ,	maladies de ceux qui y travaillent ,
par M. de Jussieu , dans les Mé-	par M. de Jussieu , dans les Mé-
moires de l'Académie des Scien-	moires de l'Académie des Scien-
ces , ann. 1719.	ces , ann. 1719.

les scabilles , & l'eau se charge de la partie terreuse de la mine. Lorsque l'eau ne se trouble plus , on verse sur la mine lavée une dissolution d'alun faite dans du vinaigre très-fort : quand elle a passé deux jours dans cet état , on décante le vinaigre , on lave la poudre , après quoi on la laisse sécher ; lorsqu'elle est sèche , on la met dans un mortier de fer avec le quadruple de son poids de mercure coulant , & l'on triture ce mélange avec un pilon de bois jusqu'à ce qu'il ait acquis une couleur noirâtre. Alors on y verse de l'eau , & l'on continue à triturer : cette eau sépare encore des parties hétérogènes de la mine , on décante l'eau , & ce qui reste dans le mortier est un amalgame de mercure avec l'or. On met cet amalgame dans un sac de peau de chamois. On presse ce sac avec les doigts : le mercure surabondant passe au travers des pores du chamois , & l'or reste amalgamé dans le sac , avec une portion du mercure d'un poids presque égal au sien. Lorsqu'on veut séparer l'or du mercure , on distille comme je l'ai rapporté en parlant de l'or. On voit d'après tout ce que je viens de dire , que le principal emploi des demi-métaux , est de servir à perfectionner les métaux , soit en leur donnant plus d'éclat lorsqu'ils sont mis en œuvre , soit en facilitant , comme fait le mercure , leur séparation d'avec les matières étrangères qui leur sont unies. Il semble que la nature en formant les demi-métaux , n'ait eu en vûe que les avantages que les métaux pouvoient en retirer. Elle nous apprend en même-tems que rien n'ayant été créé sans objet , les corps qui par eux-mêmes ne pa-

roissent avoir aucune propriété , deviennent utiles dès que l'Art sçait les employer aux usages auxquels ils sont propres.

Outre les métaux & les demi-métaux , on trouve encore dans les entrailles de la terre , & quelquefois même à sa surface , d'autres substances métalliques : ces substances sont les *pyrites* & les *marcassites*. Toute la différence qui se trouve entre elles & les métaux , consiste en ce qu'elles ne contiennent que très-peu de métal , & que le soufre & l'arsenic en forment la plus grande partie. Cette surabondance de soufre & d'arsenic est cause qu'on ne sçauroit les exploiter avec avantage pour en retirer le métal , & qu'on les consacre ordinairement à donner les *vitriols* & les *aluns*. Les *Pyrites* & les *marcassites* paroissent souvent plus riches que les mines métalliques. On pourroit aussi quelquefois s'y méprendre au premier coup d'œil , à cause de la ressemblance qu'elles ont avec les métaux : mais on peut se convaincre , par une épreuve facile , de la classe dans laquelle elles doivent être rangées. En effet , il ne s'agit que de frapper avec de l'acier , l'échantillon de mine qu'on soupçonne n'être pas purement métallique. Si c'est une pyrite ou une marcassite , elle dardera aussitôt des étincelles , & répandra une odeur sulfureuse , ce que ne font point les métaux. Outre le soufre & l'arsenic , les pyrites contiennent encore une certaine quantité de terre qui n'est point métallique. Il y a plusieurs espèces de pyrites. Les marcassites même ne sont que des pyrites. Toute la différence qui se trouve entre ces dernières & les



marcaffites , est que les marcaffites sont cristallisées , & que les pyrites ne le sont pas (a). La base des unes & des autres est le plus communément du fer ou du cuivre. Il y a des pyrites qui fleurissent à l'air ; celles de ce genre sont martiales & sulfureuses , ou du moins ne contiennent que très-peu de cuivre & d'arsenic. C'est des pyrites qu'on retire principalement les vitriols comme je l'ai dit plus haut ; le vitriol verd des pyrites martiales , & le vitriol bleu des pyrites cuivreuses. Pour y parvenir , on rassemble dans le travail en grand , une grande quantité de pyrites amoncées à la hauteur de trois pieds , dans un lieu exposé à l'air libre , on les laisse en cet état pendant trois ans. Elles éprouvent pendant cet espace de tems toute l'action de l'air , du soleil & de la pluie. On a soin seulement de les remuer tous les mois , afin de faciliter l'efflorescence de celles qui ne sont pas à la superficie du monceau. On forme des canaux autour de ce monceau : ces canaux aboutissent à une citerne où l'eau de la pluie va se rassembler , après avoir lavé les pyrites. On fait ensuite évaporer cette eau jusqu'à pellicule dans des vaisseaux de plomb , & on fait cristalliser. Les pyrites & les marcaffites sont très-communes. Il n'y a presque point de pays où l'on n'en trouve. Elles étoient connues des anciens : mais ils n'en faisoient point usage pour en obtenir le vitriol. Ils ne retiroient ce sel que des eaux vitrioliques de

(a) Voyez la Minéralogie ou description générale des substances du règne minéral par M. Jean Gostchalk Wallerius, ouvrage traduit de l'Allemand, tom. 1. p. 386. observ.



certaines mines que le froid condensoit , & le vitriol se cristallisoit de lui-même. Il y a des pyrites qui exigent la torréfaction , avant que de leur faire subir l'opération que j'ai déjà rapportée pour leur enlever une portion de leur soufre , & détruire en partie leur agrégation , afin que l'humidité puisse les pénétrer plus aisément.

Tous les élémens sont du ressort de la Chymie , & il n'y en a aucun que les Chymistes n'aient trouvé le secret d'employer pour étendre ou pour perfectionner cet Art : mais le feu est celui de tous qui leur a été le plus utile.

La connoissance des métaux & des minéraux , n'est pas le seul avantage que la découverte du feu ait procuré aux hommes. Cet agent a des droits sur presque tous les Arts , & ceux mêmes qui ne lui doivent pas leur naissance , lui doivent au moins leur progrès. Sans lui de combien d'alimens ne serions-nous pas privés ? En effet , sans compter les animaux , les végétaux mêmes n'acquiescent-ils pas par son moyen ce degré de ramollissement si nécessaire pour leur ôter leur crudité , & en rendre la digestion plus facile ? Le froment lui-même , & toutes les espèces de grains qui font la plus grande partie de notre nourriture , quoique réduits en farine , & délayés dans l'eau , ne formeroient point d'union sans le secours du feu. C'est cet agent qui lui donne une consistance solide , & qui rend cette farine propre à former un aliment aussi sain qu'agréable. On fut long-tems sans doute à ne connoître d'autre espèce de pain , que ce que nous appel-

lons *galette*, ou *pain sans levain*. On ignore le tems où l'on a découvert le moyen de faire prendre à la pâte, ce léger mouvement intestin, renouvelé sans cesse, & sans cesse arrêté. Nous sçavons seulement que le pain fermenté étoit connu du tems de Moïse; puisqu'il ordonna aux Hébreux de faire la Pâque avec des pains sans levain, (a) ce qui suppose qu'on en faisoit avec le ferment.

Quoique les phénomènes dussent être très-communs parmi des hommes pour qui tout étoit nouveau, celui de la fermentation du pain dut les remplir d'étonnement : un peu de pâte aigrie le produisit ; on en mêla sans le sçavoir avec la pâte nouvelle destinée à faire les pains ordinaires. Au bout de quelques heures ce mélange se gonfla ; toute la masse devint spongieuse ; il se forma de petites cellules où l'air en se raréfiant, écartoit sans cesse, les unes des autres, toutes les parties de la pâte, & augmentoit son volume, sans rien ajouter à son poids. Cet effet singulier fit craindre qu'il ne se fût glissé dans la pâte quelques substances étrangères, & peut-être nuisibles. On examina avec soin celle dont on s'étoit servi, & n'ayant rien remarqué d'extraordinaire dans sa couleur, on osa y goûter. On y trouva seulement une petite pointe d'aigreur qu'elle n'avoit point ordinairement : cette différence frappa, & sans sçavoir à quoi l'attribuer, il y en eut qui proposerent de pousser plus loin l'expérience dont le hasard avoit été le premier Artiste. Le feu, dirent-ils, a coutume de diminuer, & quelquefois

(a) Exode, chap. 12. v. 15.

même de détruire totalement l'acidité de nos fruits & de nos légumes. Pourquoi ne produiroit-il pas le même effet sur ce composé inconnu ? Ils le mirent donc sous la cendre chaude , comme on y mettoit les galettes. Attentifs à observer la suite de leur opération , ils remarquèrent que la pâte se renfloit de nouveau , & occupoit un espace encore plus considérable qu'auparavant. Quand ils virent à la couleur que leur pain devoit être suffisamment cuit , ils le retirèrent du feu , ils en mangerent , & la supériorité qu'ils lui trouverent sur celui dont ils s'étoient nourris jusqu'alors , leur fit faire les recherches les plus exactes pour découvrir quelle pouvoit être la cause de l'acidité qu'ils lui avoient trouvée avant la cuisson , & que le feu lui avoit enlevée. On se rappella qu'on avoit gardé de la pâte pendant quelque tems sans l'employer , & qu'on l'avoit mêlée avec la nouvelle sans y faire attention. On conjectura que ce pouvoit bien être ce mélange qui avoit produit les phénomènes qu'on avoit observés : mais il fallut probablement plusieurs expériences de ce genre pour convaincre d'une manière irrévocable , que cette espèce de fermentation qui donne au pain la légèreté & la saveur agréable que nous lui trouvons , étoit due au levain. Quand on n'a pour guide que l'expérience , la marche des connoissances est toujours lente ; mais sa lenteur même contribue à la rendre plus sûre. Elle rend le génie observateur ; & le force pour ainsi dire , de ralentir sa vivacité naturelle , pour s'arrêter aux plus petits détails. Ces détails à la vérité , lorsqu'ils sont séparés , ne paroissent



que des bagatelles indignes de tenir place dans l'esprit humain : mais rassemblés & comparés , ils forment les fondemens de la doctrine la plus certaine & la plus invariable.

Si l'observation des faits est indispensablement nécessaire pour s'instruire , la réflexion sur ces mêmes faits ne l'est pas moins. Sans elle l'expérience ne peut-être d'aucun fruit ; souvent même elle est dangereuse : mais la plûpart des hommes qui craignent le travail & la discussion , contens du témoignage de leurs sens , souvent trompeurs , & toujours incertains , négligent de confirmer par un jugement réfléchi , la certitude de ce qu'ils ont vû , ou de ce qu'ils ont cru voir , & prolongent leur ignorance par cette confiance mal-entendue. Ce fut sans doute à cette cause trop ordinaire du retardement des connoissances humaines que nos Peres durent leur surprise & leur crainte sur un événement dont la nouveauté n'étoit fondée que sur leur défaut de sagacité. En effet , quoique la fermentation du pain soit différente de ce mouvement singulier qui s'excite naturellement dans le suc nouvellement exprimé du raisin , & de plusieurs autres fruits ; comme il est probable que ce mouvement étoit connu avant celui qu'on observa dans le levain , les regles de l'Analogie auroient dû servir de guide à ces nouveaux observateurs , & diminuer leur étonnement : mais pour rapprocher des faits , & les comparer , il faut des principes & de la méthode , & ces noms mêmes étoient ignorés des premiers hommes.

Le phénomène de la fermentation du levain , n'est

qu'une copie très-imparfaite d'une des plus grandes merveilles que la nature nous ait dévoilées. De quelle surprise mêlée d'admiration ne durent point être saisis ceux qui s'apperçurent les premiers de ce frémissement répandu dans les liqueurs susceptibles de la fermentation spiritueuse , & abandonnées à elles-mêmes ? Bientôt ce frémissement s'augmente par degrés ; toutes les parties se rapprochent les unes des autres , & s'en éloignent tour à tour ; un mouvement tumultueux succède à une agitation d'abord insensible ; un bouillonnement accompagné de sifflemens termine enfin cette merveilleuse opération. Après que la liqueur a subi toutes ces révolutions , elle se calme insensiblement ; & ne laisse au fond de la cuve qui la contenoit , qu'une matière grossière & inactive. C'est ainsi que la nature , sans aide , change & transforme un corps qui sans ce travail , resteroit toujours dans un état d'imperfection. Un suc grossier tel que celui des raisins , s'affine & se subtilise par un mouvement qui s'excite de lui-même dans toutes les molécules de la liqueur fermentante. Ce mouvement les divise chacune en particulier , les recombine ensemble , & les sépare ensuite pour les réunir de nouveau. Dans ce choc , & dans cette union réciproque , les diverses parties du tout empruntent mutuellement les unes des autres ce qui leur manque , & forment enfin un nouveau composé dont les principes & les produits diffèrent entièrement du premier. Un suc épais & trouble se change en une liqueur claire & transparente. Sa couleur louche & indécise prend de l'éclat & du

brillant. Son gout fade & doux se tourne en force , & de presque inodore qu'il étoit , il acquiert le parfum le plus exquis. C'est ainsi que le *moût* transformé en vin , produit cet esprit subtil & inflammable , dont on ne pouvoit même appercevoir aucun vestige avant que la nature lui eût imprimé le mouvement , qui seul pouvoit lui donner son dernier degré de perfection.

Cette liqueur toute admirable qu'elle est , & capable de se conserver sans se corrompre pendant un grand nombre d'années , pourvu qu'on la tienne dans un vaisseau fermé , & dans un endroit frais ; abandonnée à elle-même , & exposée à l'air extérieur , perd cependant bientôt tous les avantages qu'elle avoit reçus de la nature ; sa couleur brillante , son odeur suave , sa faveur agréable , & surtout cet esprit inflammable qui formoient son caractère distinctif. Elle pâlit , elle se trouble , elle prend un goût & une odeur acides , & si on la laisse en cet état sans y apporter de remède , elle passe bientôt à la putréfaction. Il semble que la nature ait épuisé tout son pouvoir dans la fermentation spiritueuse , & qu'elle n'ait plus rien à donner aux hommes après un tel présent. Fatiguée & impuissante , elle ne fait plus que décroître , & nous donne dans une de ses opérations les plus parfaites l'image de la vie humaine.

Si les prodiges de la fermentation se sont dévoilés aux hommes sans les secours de l'Art , combien ce dernier n'en a-t-il pas tiré d'avantages entre les mains des habiles Chymistes qui l'ont suivi & observé dans



ses différens périodes ? Boerhaave cet homme divin , le restaurateur de la Médecine , est de tous , celui qui en a donné l'histoire Physique la plus exacte & la plus complète. Il en a développé tous les ressorts avec cette sagacité qui lui étoit si naturelle , & qu'il portoit sur tous les objets dont il s'occupoit.

Contens des bienfaits de la nature , plusieurs siècles s'écoulerent sans que les hommes cherchassent à retirer d'autre utilité de la découverte de la fermentation que la jouissance d'une boisson agréable , mais souvent dangereuse. Les Arabes sont les premiers qui ayent trouvé le moyen d'extraire par la voie de la distillation , cet esprit ardent qui noyé dans le vin , n'en peut être séparé par la nature. C'étoit à la Chymie seule qu'il étoit réservé d'opérer cette merveille. A quelle foule de connoissances l'Art de distiller n'a-t-il pas donné naissance ? Ce fut pour les Chymistes la porte des plus grandes découvertes. Sans cet Art de combien de préparations utiles ne serions-nous pas privés ? Les menstrues si nécessaires en Chymie pour dissoudre différentes matières végétales & minérales , l'esprit-de-vin pour les résines , & les acides minéraux pour les métaux , seroient encore inconnus. Comment désunir , rejoindre , combiner des substances , & en composer même de nouvelles ? Il falloit trouver un procédé qui pût donner les moyens de remplir ces objets. La distillation nous les a procurés. Sans elle , nous ne connoîtrions qu'imparfaitement la plus grande partie des corps ; les principes qui les composent , & même les mixtes ne pourroient se manifester à nos sens : leur

pouvoir seroit inutile par l'impuissance de se développer. C'est la distillation qui brise leurs liens & les sépare. Devenu libre par cette séparation, chaque mixte produit les effets qui lui sont propres, & le Chymiste récompensé de ses travaux, par les découvertes qu'ils lui procurent, acquiert une nouvelle ardeur pour parcourir le vaste champ de connoissances que la nature lui offre sans cesse.

Le raisin & quelques autres fruits ne sont pas les seules substances capables de prendre un mouvement de fermentation. La plus grande partie des grains qui nous servent d'aliment ont la même faculté : mais il y a plusieurs préparations qui leur sont nécessaires avant que de passer à cet état. L'orge, en particulier, dont on fait la bière, a besoin qu'on le fasse d'abord macérer dans l'eau chaude pendant quelques jours, pour lui enlever la partie extractive de son écorce. L'eau chaude d'ailleurs renfle le grain, & le dispose à germer. Cette opération de la nature, que l'Art seconde & même provoque, est indispensable : car sans elle les liqueurs faites avec les grains ne fourniroient pas d'esprit inflammable, & passeroient tout de suite à la fermentation acide. Quand l'orge a été macéré assez long-tems, on le retire de l'eau, & pendant qu'il est encore humide, on le met en monceau. Il s'y excite bientôt une chaleur assez considérable pour lui faire pousser une tige de deux ou trois lignes de long, & trois ou quatre racines de la même longueur. Lorsqu'il est en cet état, on le fait sécher à une chaleur douce. Cette dessication réduit en poussière *la plume* & les

racines qui sont encore tendres. On sépare cette poussière du grain par le moyen d'un crible. On fait ensuite moudre ce grain grossièrement. Lorsqu'il est réduit en farine (a) on le met dans une chaudière avec de l'eau, & l'on fait bouillir l'eau un espace de tems assez considérable, pour qu'elle puisse extraire toute la partie soluble du *malth*. On remue sans cesse le mélange pendant l'ébullition de crainte que le *malth* ne s'attache au fond de la cuve. Comme cette liqueur, même fermentée, ne se garderoit pas aussi long-tems que le vin ordinaire, on a été obligé d'y ajouter quelques substances amères qui pussent aider à la conserver. On se sert communément de *houblon* (b). Quand la décoction est faite, on y met un ferment, tel que de la pâte aigrie, ou de la levure de bière; ensuite on laisse la liqueur en repos dans un lieu qui ne soit ni trop chaud ni trop froid. Elle entre bientôt en fermentation, & produit les mêmes effets que le suc des raisins. La bière selon plusieurs Historiens, est après le vin, le plus ancien de tous les breuvages. Les Egyptiens, les Grecs, les Romains en ont fait usage de tems immémorial. Osiris passe pour en avoir été l'inventeur: mais probablement cette bière étoit différente de la nôtre. On n'y mettoit point de houblon, ainsi elle étoit moins saine, & se gardoit moins long-tems que celle qu'on fait aujourd'hui. On peut faire

(a) Cette farine grossière s'appelle *malth*. || houblon. Cette espèce de bière se nomme *Ale*. Elle ne se garde pas

(b) On fait en Angleterre une || long-tems.  
bière où l'on n'emploie pas le ||



de la bierre , & en général des liqueurs spiritueuses avec le froment , le mays (a) , le ris & la plûpart des graines farineuses. On peut par conséquent en retirer un esprit ardent. La nature est si féconde dans ses productions , & ses bienfaits sont si variés , qu'on n'a besoin que de l'étudier pour découvrir chaque jour de nouveaux moyens de nous la rendre utile.

Parmi les corps fermentatifs , nous ne devons pas oublier cette liqueur précieuse déposée dans le *nectarium* des fleurs ; la nourriture des abeilles , & la matière de leur travail. Cette substance qui ne doit rien à l'Art , séparée par la nature seule , se perfectionne dans le corps de ces insectes. Elle est déposée ensuite dans de petits cônes formés par ces mêmes abeilles de la poussière destinée à féconder la plante qui l'a produite. Il y a même certaines mouches à miel qui après avoir tamisé cette poussière , se roulent dans la portion la plus ténue , qui a passé au travers de l'espèce de crible qu'elles portent au bout de leurs pattes , & vont en former leurs alvéoles. La saveur douce du miel que ces alvéoles renferment , rend cette substance propre à un grand nombre d'usages. Le miel fit partie des alimens & de la boisson pendant plusieurs siècles. On ne connoissoit point encore ce suc merveilleux qu'on retire de certains roseaux. Ce suc capable de remplir les mêmes objets que le miel , lui est infiniment supérieur à plusieurs autres égards. Le *saccharum*

(a) Le mays est une espèce de grain dont se nourrissent les habitants du Perou , du Mexique & plu-

sieurs autres Peuples. Ils en font du pain comme nous avec le froment.

ou *saccharon* dont parle Pline , & que les anciens employoient , n'étoit vrai-semblablement autre chose que le sucre que nous avons aujourd'hui , si ce n'est qu'ils s'en servoient tel que la nature le leur donnoit sans aucune préparation : mais l'usage en a été fort rare pendant long-tems. *Actuarius* paroît-être le premier (a) qui ait substitué le sucre au miel dans les médicamens. Les Arabes retiroient le sucre qui découloit de lui-même , de trois espèces de roseaux. Comme ils ne les coupoient point ; ces roseaux laissoient suinter leur suc. Ce suc se séchoit & se formoit en larmes par la chaleur du soleil. Ils ont depuis coupé leurs roseaux tous les ans, & en ont exprimé le suc. C'est ce suc que nous avons employé jusqu'à la découverte du nouveau monde. Comme il ne restoit plus de vieux roseaux qui pussent laisser découler du sucre ( comme la gomme & la résine découlent d'elles-mêmes d'un grand nombre d'arbres , ) le sucre naturel des anciens s'est perdu : mais nous en avons été bien dédommagés. La culture des cannes , & le travail du sucre qui font les principales occupations des habitans de l'Amérique, ont rendu cette substance beaucoup plus commune , & en ont fait un des plus grands objets de commerce de cette contrée. Quelque parfaite que soit la nature dans toutes ses productions , il est rare qu'elle n'exige pas de l'industrie de la part des hommes , pour la débarrasser des enveloppes grossières sous lesquelles elle se cache. Le travail est une espèce d'hommage qu'elle veut qu'on lui rende pour mériter ses bienfaits. Avant

(a) Voyez l'histoire de la Médecine de Freind. pag. 111.

que de réduire le sucre à l'état cristallin où nous le voyons , il exige les plus grands travaux de l'Art. Sans lui les cannes , même en les écrasant , ne rendroient qu'une matière *onctuofo-saline* , d'une douceur herbacée , au lieu de ce goût fin & agréable , bien supérieur à celui du miel , & qui le remplace avec beaucoup d'avantage. C'est l'Art qui en séparant les parties féculentes & l'espèce *d'eau-mere* de la liqueur sirupeuse , rend cette dernière capable de se cristalliser. Malgré cette opération le sucre seroit encore imparfait , si le raffinage par le moyen d'une matière terreuse , ne lui donnoit son dernier degré de perfection. Le sucre , cette substance singulière qui a le pouvoir d'arrêter & de provoquer la fermentation spiritueuse , selon qu'on en ajoute plus ou moins aux liqueurs qui en sont susceptibles , est elle-même , ainsi que le miel , capable de prendre ce mouvement spontané. Lorsqu'elle a subi la fermentation , on en retire par la distillation un esprit ardent , aussi parfait que celui qu'on obtient du vin ordinaire. C'est ainsi que la Chymie en portant un coup d'œil juste & éclairé par l'expérience ou par l'Analogie , sur les corps que la nature lui présente , sçait perfectionner tous les êtres soumis à son pouvoir , & seconder les vues du Créateur , en les faisant contribuer à l'avantage de l'humanité.

Tant que les hommes ne vécurent qu'en famille , tels qu'ils vivoient encore long-tems après le déluge , les Arts durent faire peu de progrès. Pour sortir de nous-mêmes , nous avons besoin d'être excités par le desir d'acquérir de la fortune , des honneurs ou de la



réputation. La fortune des Patriarches ne pouvoit confister que dans leurs troupeaux. Ils n'avoient point d'honneurs à espérer ; Eh ! quelle réputation peut-on se faire , quand on n'est connu que de ses proches ? Lorsque par goût ou par nécessité , nous nous bornons au cercle étroit de la famille , même la plus nombreuse , nos idées se rétrécissent. La monotomie des objets qui nous environnent , & des occupations qui remplissent nos journées , fait tomber l'esprit dans un engourdissement d'autant plus durable , qu'aucun motif ne peut le forcer d'en sortir. On ne desire point ce qu'on ne connoît pas , à moins qu'on ne sente des besoins , & les besoins sont peu nombreux , quand on n'a point d'idée du superflu. Il ne reste donc plus que les hasards heureux qui , en nous présentant de nouveaux objets , étendent nos idées , même malgré nous , au-delà de leur sphère ordinaire. Une découverte inattendue donne une secousse à l'imagination , l'ébranle & lui fait quelquefois enfanter des prodiges. La nouveauté a des droits sur tous les hommes. Malheureux par état , tout ce qui peut les distraire est un bien pour eux. Mais les hasards sont rares , & nous serions plongés probablement encore dans la même ignorance que nos premiers Peres , si des événemens imprévus , comme les maladies , les famines ( ou peut-être l'ennui ) ne les eussent obligés de quitter leurs pays , pour aller trouver un asyle ou des ressources chez leurs voisins. Une société nouvelle , renouvella l'esprit , & donna des desirs inconnus jusqu'alors. L'amour propre , présent dangereux , mais souvent utile , excita dans les

nouveaux Citoyens l'envie de se distinguer aux yeux de leurs hôtes. L'émulation, & peut-être la jalousie de ces derniers, les anima à leur tour. Leur esprit travailla souvent en vain, quelquefois avec succès, mais toujours avec ardeur. Les véritables besoins de la nature avoient donné naissance aux Arts utiles. L'amour propre fit naître les Arts agréables. Ce fut lui qui inspira aux hommes l'envie de se faire connoître, & de se faire admirer par leurs talens & par leurs découvertes. Le cercle où ils vivoient alors, quoique augmenté, devint encore trop étroit. On voulut étendre sa réputation dans toute la terre. Blasé sur le plaisir d'être estimé & considéré de ses Compatriotes, on crut augmenter sa valeur réelle par les nouveaux applaudissemens qu'on recevroit chez les étrangers. Plusieurs parcoururent les diverses contrées du monde. Ils y excitèrent l'admiration qu'ils étoient venu chercher. Cette admiration étoit d'autant plus flatteuse, qu'elle étoit le fruit de leur travail. La surprise qu'ils causoient, étoit pour eux une louange non-suspecte. L'étonnement est sans imposture : c'est le cri de la vérité. Ils observerent les nouveaux objets qui s'offrirent à leur curiosité, & chercherent à en tirer des connoissances utiles. Les Arts s'accrurent avec les Sciences, & se répandirent dans tout l'Univers. On sentit bientôt qu'il seroit avantageux aux différentes Nations de se faire part réciproquement des dons que la nature accordoit aux divers climats dans lesquels elles vivoient. Dès que cette utilité fut une fois reconnue, tous les habitans du monde ne formerent plus qu'une seule

société, dont chaque Peuple en particulier étoit une espèce de Tribu. Cette union générale fondée sur les avantages qu'en retire chaque individu, quoique souvent troublée par des guerres sanglantes, ramene la paix parmi les hommes, & les force de sacrifier leurs querelles à l'intérêt de leur bien-être.

Telle fut sans doute l'origine du commerce. Ce nouveau lien changea bientôt la face de l'Univers, & lui donna une nouvelle vie, le desir de posséder ce qu'on n'avoit point encore, rendit plus industrieux, pour multiplier ce qu'on possédoit déjà. On voulut faire part à ses voisins de ses richesses pour en obtenir en échange celles dont on étoit privé; il semble que l'Auteur de notre être ait voulu par la diversité des bienfaits qu'il dispense aux différens Pays, rapprocher les hommes de toutes les Nations par leurs besoins mutuels, quoiqu'avec des mœurs & des coutumes absolument contraires. Le sentiment seul de l'humanité ne suffit pas. Il nous faut des besoins ou des passions à satisfaire pour nous exciter à la bienfaisance. Ces deux puissans mobiles ont gouverné le monde jusqu'à présent, & le gouverneront toujours : l'esprit aiguë par eux cherche, invente, perfectionne, & sçait vaincre tous les obstacles qui s'opposent à ses desseins. Tous les Peuples devinrent bientôt Commerçans. Les plus ardens ou les plus actifs entreprenoient des voyages, pour échanger les productions de leurs climats, avec celles des climats étrangers. Le hasard les secondoit quelquefois, & leur faisoit trouver sous leurs pas, des trésors qu'ils ne cherchoient point, &



dont ils ignoroient même le nom. Telle fut la découverte du *verre* ; cette matière transparente , lisse , incorruptible , & qu'aucune substance ne peut altérer. On peut désunir l'agrégation de ses parties , mais on ne sçauroit les détruire ; le feu seul auquel elle doit sa naissance , pourroit peut-être avoir des droits sur elle , & devenir son destructeur : il a au moins le pouvoir de lui faire changer de forme. Ce corps singulier ( si l'on en croit Pline ) se forma pour la première fois de lui-même sur les bords du Nil , où des Marchands Phéniciens avoient allumé du feu pour faire cuire leurs alimens. La nécessité de former un appui pour poser les vaisseaux dont ils avoient besoin , leur fit prendre des mottes de *natrum* mêlées de fable , qu'ils trouverent sur le rivage. La violence de la chaleur que ce mélange éprouva , le vitrifica bientôt , & le fit couler comme un ruisseau enflammé. La surprise que cet événement causa aux Spectateurs , ne peut être comparée qu'à la joie qu'ils eurent lorsqu'ils virent ce flot brillant & écumeux , prendre en se refroidissant une forme solide , & en même tems diaphane. Malgré l'origine que nous venons de donner au verre , il y a plusieurs Historiens qui la regardent comme une fable : quelques-uns prétendent qu'il est parlé du verre dans l'Ancien Testament au Livre de Job : (a) mais le texte Hébreu détruit cette opinion : car la version des Septante , rend par le mot *diamant* , celui que S. Jérôme dans la Vulgate exprime par celui de *vitrum*. D'autres , disent qu'Aristophane (b) est le premier qui en ait fait men-

(a) Chap. 28. v. 17.

(b) Dans ses nuées , Act. 2. Scene 1.

tion. Aristote propose deux problèmes à résoudre sur le verre. Dans le premier, il demande quelle est la cause de la transparence du verre; & dans le second, pourquoi on ne peut pas le plier. Plin (a) rapporte que Sidon est la première Ville qui ait été fameuse par sa verrerie. Il raconte aussi qu'un homme fut mis à mort par l'ordre de Tibere pour avoir trouvé le secret de rendre le verre malléable : mais ce fait n'a aucune vrai-semblance. Si l'on en croit l'Histoire ; c'est sous cet Empereur qu'on a commencé à faire du verre. Ces monumens sont les plus anciens qu'on connoisse sur l'existence de cette matière. Pour moi, je serois fort tenté de croire avec Merret que sa découverte est aussi ancienne que celle des briques, & qu'on peut la faire remonter à la construction de la Tour de Babel qui en étoit bâtie. (b) On sçait en effet, qu'il y a toujours une portion des fourneaux où l'on fait les briques, qui se vitrifie : mais quelque soit l'origine de cette matière plus précieuse que l'or, si elle n'étoit pas fragile, la Chymie n'a point fait de découverte depuis celle des métaux, plus merveilleuse & plus utile. Quels avantages n'en a-t-elle pas retirés? C'est le verre qui a fourni à cet Art les instrumens qui lui ont donné les moyens d'extraire, de décomposer & de recomposer des substances, qui sans ce secours fussent restées inconnues faute de vaisseaux où l'on pût exécuter les opérations. Les vaisseaux de terre ou de grès ne sçauroient même suppléer à ceux de verre, dans plusieurs circonstances ; parce que les premiers se fendent très-

(a) Liv. 36. chap. 26.

(b) Genese, chap. 11. v. 2.

aisément lorsqu'ils sont exposés à une chaleur considérable : au lieu que les vaisseaux de verre sont moins sujets à cet inconvénient ; pourvu qu'on ait soin de ne donner le feu que par degrés. Le pouvoir qu'ont les acides de dissoudre presque tous les corps métalliques eut donc restraint la Chymie dans des bornes trop étroites. La connoissance du verre a étendu ses limites , en fournissant de nouveaux moyens mécaniques pour multiplier les objets de ses recherches.

Plusieurs siècles se sont écoulés avant que le verre atteignît ce degré de perfection qu'il a acquis depuis. En effet , d'après ce que les différens Auteurs en ont écrit , si la découverte de cette matière est de la plus grande antiquité , l'Art de la travailler est une invention des Modernes , & entièrement dûe à la Chymie. C'est elle qui a soumis sa composition & sa fusion à des règles certaines ; sans parler des formes sans nombre qu'elle a sçu lui donner , & qui l'ont rendue propre aux divers besoins de la vie. Combien n'a-t-elle pas augmenté sa valeur & son éclat par la variété des couleurs dont elle a trouvé le secret de l'enrichir , à l'aide des métaux , selon les différens usages auxquels elle veut l'employer ? Tantôt elle en fait un instrument de Chymie ou de Physique ; tantôt en lui donnant une forme convexe , cette substance devient propre à remédier à l'affoiblissement d'un de nos organes les plus précieux. D'autrefois , elle porte ses vûes sur des objets plus vastes , & nous fait lire dans les cieux. Lui donne-t-elle une forme concave ? Le feu céleste se soumet à sa loi. Il lui transmet son pouvoir dans sa plus grande force ,



force , & les métaux entrent en fusion à son foyer (a). Veut-elle imiter la nature dans ses productions les plus rares & les plus estimées ? le verre lui fournit des corps qui , à la dureté près , ne cèdent en rien au diamant , & aux autres pierres précieuses. Non contents de tous ces avantages , les Chymistes ont poussé encore plus loin leurs recherches & leurs travaux. Ils ont cru avec raison que l'Art de la verrerie n'étoit pas à son dernier période , & qu'il pouvoit encore enfanter de nouveaux prodiges. En effet , en faisant un choix particulier des matières propres à faire le verre , en en séparant tous les corps étrangers , en réduisant ensuite celles qu'on a choisies dans un état presque semblable à celui de la porphirisation , & en lui faisant subir un degré de chaleur plus considérable que pour le verre ordinaire , ils ont trouvé le moyen d'en former un , d'une qualité très-supérieure ; quoique de même genre. Le poli moelleux (si l'on peut s'exprimer ainsi) dont il est susceptible par l'extrême finesse des parties qui le composent , sa transparence portée à un si haut point de perfection , que nous ne pourrions pas croire que ce fût un corps solide , si le toucher ne nous en assu- roit , font de cette espèce de verre une classe absolument séparée du verre dont on se sert ordinairement. Quelque parfaites que fussent les glaces dans cet état , elles pouvoient cependant acquérir encore. La Chymie n'avoit pas totalement épuisé son pouvoir sur elles.

(a) On sçait que la propriété des miroirs ardens dépend non-seulement de leur forme concave ; mais

encore de l'éramage qui sert à réfléchir les rayons du soleil

Elle s'en est servi pour les enrichir par un don plus précieux encore que tous les autres qu'elles possédoient déjà. La nature nous avoit procuré de tous les tems l'avantage de multiplier à nos yeux des objets uniques, & même notre propre image : mais nous ne pouvions jouir de cette création subite que sur le bord d'une onde pure, dont le calme & la clarté pouvoient permettre aux rayons du soleil de se réfléchir jusqu'à nos yeux sous le même angle sous lequel ils étoient dardés. L'Art en voulant imiter le cristall des eaux, & produire les mêmes effets, les a surpassés. La Chymie par un mélange de mercure & d'étain répandu également & avec soin sur la surface extérieure des glaces, leur donne le pouvoir de rendre fidèlement tous les corps qui leur sont présentés. Cette faculté miraculeuse ne diminue rien de leurs autres qualités, si ce n'est la transparence. Venise fut long-tems la seule en possession du secret de faire les glaces. Elle en envoyoit dans toute l'Europe : mais la France faite pour remplacer les plus beaux jours d'Athènes par son amour pour les Sciences & les Arts, a été depuis son émule, & seroit même en état de donner des Leçons à ses maîtres. Les glaces qu'on fait à la manufacture de *S. Gobin*, loin de céder à celles de Venise, leur sont très-supérieures pour la grandeur & la beauté. Cette branche de commerce a passé des mains des Vénitiens dans les nôtres. C'est nous qui en fournissons dans presque toutes les contrées du monde, & nous avons prouvé par la rapidité de nos progrès, que le talent de perfectionner n'étoit pas toujours inférieur à celui de l'invention.

Le verre tel que nous venons de le décrire dans les différens états dont il est susceptible, pouvoit encore en se déguisant sous la forme d'un vernis plus brillant & plus poli que tous ceux qu'on connoît, fournir aux Arts un moyen pour étendre leur pouvoir sur les matières qui paroissent les moins propres à exercer les talens des hommes. La Chymie non contente de pourvoir à nos besoins les plus essentiels, & même de prolonger nos jours par les médicamens sans nombre qu'elle nous fournit, a daigné encore jeter un coup d'œil sur des objets de pur agrément dans leur principe; mais que le luxe a rendus depuis presque nécessaires, & qui font aujourd'hui une branche de commerce très-considérable. Telle est cette pâte composée de terre délayée dans l'eau commune, qui par des triturations & des lotions répétées à l'infini, devient susceptible d'être travaillée sur le tour, & de prendre à la faveur d'un moule toutes les formes qu'on veut lui donner. Au sortir du moule des ouvriers intelligens la préparent avec un ciseau très-fin, la polissent, & lui donnent son dernier point de perfection. Lorsqu'elle est dans cet état, on la met dans un étui fait avec une terre propre à cet usage. Cet étui est destiné à renfermer la *porcelaine*. On le place ensuite dans un fourneau convenable. La porcelaine qu'il renferme acquiert par l'excessive chaleur qui lui est transmise, un degré de dureté semblable à celui de la pierre. Lorsqu'on juge qu'elle est suffisamment cuite, on ôte l'étui du fourneau & l'on retire la porcelaine de l'étui. Elle est



pour lors d'un blanc & d'un poli matte qui la fait ressembler à un vaisseau ou à une figure d'albâtre selon le modèle qu'on a eu dessein d'exécuter. On l'appelle alors *biscuit* ou *porcelaine sans couverte*. C'est sans contredit la plus parfaite : car la couverte , surtout dans les figures , altère toujours un peu l'élégance du dessein , & la délicatesse des traits : mais comme la porcelaine est poreuse , quoique le grain en soit d'une finesse extrême ; sa blancheur s'altéreroit en peu de tems , & les vases , d'ailleurs , ne pourroient être d'aucun usage. Pour remédier à cet inconvénient , on l'enduit en totalité d'une substance vitrifiée : la cuisson qu'on lui fait subir une seconde fois , incorpore cette substance avec la porcelaine , de manière qu'il n'est plus possible de l'en séparer. Elle devient pour lors comme une glace , & l'on peut en la lavant lui enlever toutes les impuretés qu'elle contracte nécessairement par l'emploi qu'on en fait , sans rien diminuer de sa beauté & de son éclat. C'est le verre de plomb qui sert de couverte à la poterie ordinaire , & à la fayance commune , qui ne diffèrent de la porcelaine , qu'en ce que les terres qu'on emploie sont plus grossières , & qu'on les prépare avec beaucoup moins de soin. Les formes qu'on donne aux différens vases , sont aussi moins finies & moins agréables. D'ailleurs , on travaille cette matière comme celle de la porcelaine , & elle peut servir aux mêmes usages. A l'égard de la couverte de la porcelaine , elle varie beaucoup , à la Chine : on la fait avec la partie la plus subtile & la plus déliée du *Petuntse* le plus parfait , que

les Chinois appellent improprement *huile de pierre*, du *chekao*, (a) de la chaux éteinte, & de la cendre de fougère. En Saxe, on se sert de mine de plomb mêlée de *spath*. En France, on emploie communément un cristal factice. Si la porcelaine n'étoit pas fragile, & qu'il fût possible de composer une couverte qui ne fût pas d'une nature vitrescible, sujette par conséquent à se fendre, quand on l'expose à une trop grande chaleur, il n'y auroit point de matière qui l'égalât. Les premières porcelaines qu'on ait connues en Europe venoient de la Chine. C'est probablement le premier lieu du monde où on en ait fait. La Chine en fournit même le Japon. Cette manufacture est des plus anciennes : car selon les annales de *féou-leam*, (b) elle étoit déjà établie depuis long-tems, & on en faisoit même de plus belles & de plus parfaites qu'aujourd'hui à *Kim-te-tchim* dès l'an 442. de l'Ere chrétienne. Le *Kaolin* & le *Petuntse* qu'un de nos fameux (c) naturalistes, a trouvés en France, & dont il a fait quelques essais, sont les deux matières principales dont les Chinois se servent pour faire leur porcelaine. Quoique l'Europe se soit laissé dévancer sur cet Art pendant plusieurs siècles par les Peuples de l'Inde, ses coups d'essai ont été si heureux & ses progrès si rapides, que nous ne sommes plus en droit depuis long-tems de le

(a) Le *Chekao* est une espece de *Spalth*, ou de pierre *gypseuse*.

(b) Voyez le douzième volume des Lettres Edifiantes, pag. 252. & suiv. & l'Histoire de la Chine du Pere du Halde. On trouve dans

ces deux Ouvrages le travail de la porcelaine décrit dans le plus grand détail.

(c) M. Guettard de l'Academie des Sciences.

leur envier. La Saxe a été la première à faire éclore ses talens sur cet objet : mais si elle a eu cet avantage sur la France , cette dernière a celui d'avoir surpassé ses modèles. La manufacture de porcelaine établie à Séves, ne laisse rien à désirer sur la noblesse des contours , la beauté du dessin , la vivacité des couleurs , l'éclat du blanc , & le brillant de la couverte. Si elle peut acquérir encore quelques degrés de perfection , on est en droit de l'attendre des savans Artistes qui y président. Le choix éclairé qu'on en a fait , nous présage les plus grands succès , & des découvertes aussi curieuses qu'utiles.

Quelque agréable que soit à nos yeux le beau blanc de la porcelaine ; cette uniformité seroit devenue fatigante & ennuyeuse par sa monotonie. La variété est un charme nécessaire , sans lequel les ouvrages les plus finis cessent bientôt de nous plaire. On a donc pensé avec raison qu'en introduisant des couleurs dans la porcelaine , elle acquerroit un agrément nouveau. On ne s'est pas contenté de faire des couvertes de différentes teintes ; on a voulu composer des tableaux , & peindre la nature sous toutes ses formes , & avec tous les ornemens dont elle peut-être susceptible , & dont l'Art peut l'enrichir. Pour y parvenir on a été obligé d'employer des couleurs métalliques ou minérales ; parce que les couleurs tirées des végétaux ne pourroient pas soutenir la chaleur du feu où l'on expose la porcelaine , après qu'elle est peinte , sans être détruites. On délaye ces substances métalliques dans de l'*huile d'Aspic* (a)

(a) Voyez le secret des vrayes || à la fin du traité de la verrerie de  
porcelaines de la Chine & de Saxe || Nery , Merret & Kunkel, pag. 613 ,



pour leur servir de mordant , lorsqu'on veut en faire usage. Excepté le bleu , l'or & toutes les couleurs qui entrent dans la composition des sujets qu'on a dessein de représenter sur la porcelaine , ne doivent être appliqués que lorsque les figures ou les vases sont enduits de couverte , & que cette couverte est sèche. Quand la peinture l'est à son tour , on porte la porcelaine dans un fourneau d'émailleur , pour y recevoir le dernier degré de cuisson qui lui est nécessaire , & incorporer les couleurs avec la couverte. Ensuite on polit l'or avec un brunissoir de jaspe. Il n'en est pas de même du bleu : cette couleur qu'on fait avec du *lapis lazuli* , mais plus communément avec du *safre* ou du bleu d'*émail* , doit être appliquée sur la pâte même de la porcelaine après sa première cuisson , & avant d'y mettre la couverte ; elle s'unit avec tant de facilité avec la pâte , qu'elle n'a besoin d'aucun mordant. Aussi pour l'employer ne la délaye-t-on que dans l'eau commune. C'est ainsi que la Chymie par un travail assidu sçait embellir & perfectionner les Arts auxquels elle a donné naissance , & fournir chaque jour à l'Univers par ses découvertes de nouvelles branches de commerce.

Quelque finis que soient les tableaux qu'on exécute sur la porcelaine , par le moyen des couleurs métalliques , ils n'approchent point de ceux qu'on fait avec l'émail. Cette substance vitrescible dont la base est composée de plomb , d'étain & de cailloux , à laquelle on ajoute d'autres matières minérales selon les couleurs qu'on veut obtenir , est une des découvertes des plus curieuses en Chymie. On en ignore absolument l'ori-

gine : car il y a tout lieu de croire que les émaux dont parlent Vitruve (a) , Pline (b) , Martial (c) , & plusieurs autres Auteurs sous le nom d'*Encausta* (d) , ne ressemblent point du tout aux nôtres. La barbarie où la plus grande partie des Peuples du monde a été ensevelie pendant plusieurs âges par les révolutions qu'elle a essuies , a mis dans l'oubli des connoissances très-utiles sans doute , & très-précieuses : mais si les pertes que nous avons faites nous ont éloignés du but pendant quelque tems , nous nous en sommes rapprochés avec avantage. Nous avons trouvé des ressources dans l'indigence même , & l'on a vu éclore des prodiges. Après des siècles de ténèbres , au milieu même de l'obscurité , on a vu tout-à-coup s'élever de ces hommes rares faits pour redonner la vie à l'Univers , l'éclairer & lui imprimer de nouveau le mouvement que la léthargie où il avoit été plongé , lui avoit fait perdre. La profondeur & l'étendue de leur génie , la pénétration & surtout la justesse de leur esprit jointes à un travail infatigable , leur fit saisir les vérités déjà connues par les Anciens. Celles qui leur échappèrent furent remplacées par d'autres que ces premiers maîtres avoient ignorées , & nous ne pouvons regretter les pertes que nous avons faites , sans nous féliciter en même tems de toutes les connoissances que nous avons acquises. On ne s'arrête point dans la carrière des Sciences. Les premiers pas sont difficiles sans doute , & peu d'hommes

(a) Liv. 7, chap. 9.

(b) Liv. 36. chap. 11.

(c) Liv. 1.

|| (d) Voyez Saumaïse dans ses  
|| exercit. contre Solin,

font en état de les faire : mais la route un fois tracée , ce ne font plus des pas lents & mal assurés ; c'est une course rapide qui ne voit plus de borne que l'infini. C'est à cette ardeur toujours renaissante que nous devons non-seulement les Sciences sublimes , mais ce grand nombre d'Arts qui en pourvoyant à nos besoins , contribuent encore à nos plaisirs. Tel est en particulier celui des émaux , qui par la variété & la vivacité de leurs couleurs , fournissent aux Peintres & aux Emailleurs de nouveaux moyens de plaire à nos yeux , & de former en peu de tems à l'aide d'une lampe des figures & des ornemens de toute espèce. Une des plus belles couleurs & des plus propres à cet usage , est sans contredit le *safre*. Qui croiroit qu'une matière qui ne paroît faite que pour notre agrément , tirât son origine d'une des substances les plus dangereuses , & que pour l'en extraire , les fourneaux fabriqués avec le plus d'Art , & les précautions les plus scrupuleuses ne fussent pas toujours suffisantes pour préserver de ses vapeurs empoisonnées , les malheureux employés à cet ouvrage ? Tel est cependant le *cobolt* qu'on n'exploite point sans danger. Ce minéral n'a de valeur que par le *safre* qui lui est uni : mais on ne peut obtenir cette couleur qu'en faisant sublimer l'*arsenic* ; par ce moyen on la dégage de ce minéral , & le *safre* qui par la fixité qui lui est propre ne sçauroit s'élever avec l'arsenic , reste à nud. En mêlant ensuite cette substance avec différentes matières fusibles , ( comme je l'ai déjà dit à l'article des demi-métaux ) en les mettant dans un creuset , & en les exposant à la chaleur d'un fourneau de fusion , elle



s'y vitrifie, & le verre qui en résulte, est d'un très-beau bleu foncé qu'on appelle à cause de l'usage auquel on l'emploie le plus communément, *Bleu d'Email*. Si l'on vouloit parcourir tous les Arts, on n'en trouveroit presque aucun qui n'eût été créé par la Chymie, ou du moins perfectionné par elle. Les corps mêmes que nous serions tentés de rejeter par leurs qualités nuisibles trouvent en elle un agent qui sçait les épurer, & prouver que la nature est toujours bienfaisante jusques dans ses productions les plus dangereuses.

Le règne minéral n'est pas le seul qui puisse nous procurer des couleurs, ni qui soit susceptible d'en recevoir. Les deux autres règnes ont la même faculté. Le hasard a été notre premier maître sur cet objet, comme sur tant d'autres, & la Chymie toujours occupée à épier & à suivre la nature dans tous ses effets, a étendu ce pouvoir presque à l'infini : elle a brisé les liens qui la rendoient captive dans un grand nombre de corps, & elle a développé dans d'autres un germe qui n'attendoit pour éclore que des hommes intelligens qui sçussent lui ajouter les substances propres à le forcer de se manifester. En effet, avant la Chymie, la plupart des teintures devoient être très-imparfaites ; on n'avoit peut-être pas même les sept couleurs primitives. Toutes les Sciences ont eu leur *bégayement*, si l'on peut s'exprimer ainsi. Les connoissances que l'instinct nous donne, sont les seules qui sans étude acquièrent en un instant leur dernier point de perfection. Dans ces tems d'ignorance, on n'avoit nul principe, nul procédé certain : le hasard étoit le seul guide : mais

le hafard ne peut éclairer qu'un instant. C'est à l'Artiste à faifir le trait de lumière, pour étendre & perfectionner par fes recherches & fes obfervations les lueurs de connoiffances qu'il lui a procurées. On ignore quelles font les premieres couleurs qui ont été découvertes & employées. On n'eft pas plus instruit fur l'heureufe circonftance à laquelle on les doit ; mais la nature nous fournit tant de matières colorantes, dont quelques-unes même peuvent être enlevées par le feul attouchement, qu'il eft facile d'imaginer qu'elles n'ont pas dû refter long-tems dans l'obfcurité. Il n'y a que les manipulations indifpenfables pour les mettre en œuvre, qui ont exigé de la part des Chymiftes, des expériences & des combinaifons fans nombre, avant que de parvenir à appliquer les couleurs fur les différens corps. Les premiers qui découvrirent ce fecret, & qui le mirent en pratique, durent faire en peu de tems des fortunes immenfes, & acquérir une grande réputation. Rien n'eft fi libéral & fi reconnoiffant que le luxe & la vanité. Le nouvel agrément & la variété que cette découverte répandit fur les vêtemens, ( car ce fut probablement eux qu'on fit teindre les premiers ; les femmes pour fe parer, & les hommes pour fe distinguer ) dut rendre cet Art d'autant plus précieux, que la nouveauté eft un charme de plus qui ajoute toujours à nos plaifirs. L'envie de s'enrichir & d'être célèbres, dut donc exciter l'émulation des Artiftes. Pouffés & entretenus par des mobiles aufli puiffans, les progrès durent être rapides. Aufli voyons-nous, que dès le tems de Moyfe, l'Art de la teinture étoit déjà

très-avancé. Ce Législateur parle dans l'Exode (a) d'étoffes teintes en pourpre, en *écarlate double*, & de peaux teintes en rouge & en violet; mais sans parler des diverses couleurs qui pouvoient alors n'être pas aussi belles que les nôtres, & dont nous ignorons les procédés; la *pourpre de Tyr* si vantée par les anciens & si recherchée par tous les Peuples policés, étoit connue & même à son degré de perfection du tems de l'historien sacré (b). Les Auteurs qui ont parlé de cette teinture, ne s'accordent point entre eux sur son origine. Les uns veulent qu'elle ait été découverte sous le règne de Phœnix deuxième Roi de Tyr; (c) d'autres sous le règne de Minos premier Roi de Crète; d'autres par l'Hercule Tyrien; d'autres enfin, ont recours à des fables. Mais à quelque circonstance qu'on la doive, il est sûr qu'elle est de la plus grande antiquité, & qu'on peut la faire remonter jusqu'à quatorze ou quinze cens ans avant Jesus-Christ. Il n'est pas moins certain que le hasard seul lui a donné naissance, & la tradition est uniforme sur ce point.

*Le buccin*, (d) ce coquillage si commun sur le rivage de l'Isle de Tyr, fut le premier où l'on apperçut cette liqueur précieuse, destinée par son éclat à orner les Temples des Dieux, & les Palais des Rois. Bientôt on remarqua que plusieurs autres *Teflacées*, pou-

(a) Chap. 2. v. 4. & 5.

(b) Genèse, chap. 38. v. 27.

(c) Voyez l'origine des Loix, des Arts & des Sciences, & de leurs progrès chez les anciens Peuples. Paris 1758. in-4<sup>v</sup>.

(d) M. de Réaumur a trouvé sur

les côtes de Poitou un buccin qui fournit une liqueur propre à teindre en pourpre. Voyez les expériences qu'il a faites sur cette liqueur dans les Mémoires de l'Académie des Sciences, ann. 1711.



voient aussi donner la pourpre. On fut long-tems sans doute à faire des épreuves infructueuses avant que de découvrir les substances propres à fixer cette couleur, des doses précises, & une manipulation exacte : mais la constance aidée de l'observation, ( seul guide certain en matière de Physique, & surtout en Chymie ) fixerent enfin d'une manière invariable la préparation de la teinture en pourpre. Les Tyriens pour préparer cette couleur, formoient un bain de la seule liqueur pourpre qu'ils retiroient du coquillage de ce nom pris en pleine mer. Ils y mettoient tremper leur laine un certain tems, après qu'elle avoit été dégorgée & lavée. Ils la plongeoiént ensuite dans un autre bain fait avec la liqueur des Buccins ordinaires, ou des *cornets de mer*. Quand on vouloit que la couleur fût plus foncée : on faisoit tremper les laines deux fois dans la même teinture, & on les estimoit beaucoup davantage (a). Cet Art se répandit bientôt parmi les autres peuples voisins de la mer. Le procédé dont ces Peuples se servoient, étoit plus composé que celui qu'employoient les Tyriens. Il consistoit à laisser la couleur qu'ils avoient retirée des Buccins, en digestion pendant trois jours avec du sel marin, du *Natrum*, une espèce de *Fucus*, de l'urine, & plusieurs autres coquillages. On y mêloit de l'eau commune, & l'on faisoit cuire le tout sur un feu doux dans des chaudières de plomb pendant l'espace de dix jours. La couleur étoit alors en état de teindre les laines en pourpre. Quelque belle que fût cette couleur, nous ne devons la regar-

(a) Exode, chap. 25. v. 4.

der que comme le premier pas qui nous a introduits dans la carrière immense que les Chymistes ont parcourue depuis avec tant de succès.

La pourpre est la seule teinture connue des anciens dont la préparation ait passé jusqu'à nous. Encore y avoit-il peut-être quelque autre manipulation dont nous ne sommes point instruits ? A l'égard des autres couleurs , il ne nous reste aucun vestige de leur procédé. Hérodote (a) rapporte seulement qu'il y avoit des Peuples près de la mer Caspienne qui faisoient une couleur avec les feuilles de certains arbres qu'ils piloient & qu'ils délayoient dans l'eau. Ils se servoient ensuite de cette eau chargée de la teinture des feuilles , pour teindre leur laine : mais ce passage d'Hérodote est trop succinct pour nous donner une idée précise de cette espèce de teinture. Il nous apprend seulement que les substances animales n'étoient pas les seules que les anciens employassent , & qu'ils faisoient usage aussi des substances végétales : mais nous ne pouvons pas douter d'après notre expérience , que ces couleurs ne fussent sujettes à s'altérer comme les nôtres du même genre. En effet , nous n'avons encore pû parvenir à faire des teintures permanentes , qu'en employant des matières animales & minérales. L'écarlate , cette couleur si brillante , & qui surpasse toutes les autres en beauté , doit tout son éclat & sa fixité à la dissolution d'étain dans l'eau régale. C'est cette dissolution qui en exaltant la couleur de la cochenille , lui donne cette vivacité & cet éclat qu'aucune autre couleur ne

(a) Liv. 1. nomb. 303.

possède au même degré. Kunkel attribue sa découverte à *Kuster*, Chymiste Allemand. D'autres prétendent que nous la devons à *Durebilicus* Hollandois & sçavant Chymiste. Ce qu'il y a de certain, c'est que les premières laines qu'on ait teintes en cette couleur, nous venoient de Hollande. Aussi l'a-t-on appelée pendant long-tems *Ecarlate de Hollande* ? On l'appelle à présent *Ecarlate des Gobelins* ; parce qu'on y prépare cette couleur d'une manière plus parfaite qu'en aucun autre endroit du monde. Il y a tout lieu de croire que l'écarlate des anciens dont parle Moÿse (a) non-seulement n'étoit pas composée des mêmes substances que la nôtre, mais qu'elle étoit même d'une couleur différente. C'étoit probablement une espèce de pourpre plus éclatante, & moins foncée que la pourpre ordinaire. Il seroit à desirer qu'on pût trouver le secret d'appliquer l'écarlate sur le coton, & particulièrement sur la soie : mais quelques tentatives qu'on ait faites jusqu'ici dans ce genre, on n'a point encore pû y parvenir. Cependant, quoique nos couleurs animales & minérales, telles que l'écarlate & le bleu de Prusse, soient les plus belles, nous en avons aussi de végétales qui ne laissent pas d'avoir de l'éclat & de la durée. Telle est en particulier l'*Indigo* qui nous vient des Isles, & la *Garence* que nous tirons de la Zélande, & qu'on commence à cultiver en France avec succès. Les couleurs que ces substances fournissent ont du brillant ; elles-ont même de la fixité, à l'aide des dissolutions

(a) Exode, chap. 25. v. 4. & 5.



salines dans lesquelles on fait tremper les laines , & les soies , avant que de les teindre.

Je n'entrerais point dans un plus long détail sur les diverses couleurs que nous devons à la Chymie. Cet examen seroit trop long pour pouvoir être renfermé dans les bornes d'un discours. M. Macquer dont les connoissances & les talens sont connus depuis long-tems par plusieurs excellens mémoires , & par les élémens de Chymie , s'est dérobé pendant quelque tems aux recherches sublimes où son goût & son génie le portoient naturellement , pour faire un travail exact & suivi sur les teintures en soie , examiner leur théorie , & nous enrichir de ses découvertes. C'est dans l'ouvrage méthodique qu'il doit nous donner sur cette matière si importante pour le commerce , qu'on apprendra des manipulations fondées sur des règles certaines , & enfin jusqu'où l'Art de la teinture peut être porté. Les nouveaux procédés qu'on y trouvera , prouveront combien un Chymiste instruit & appliqué peut découvrir encore de sentiers inconnus dans une route déjà si fréquentée.

Quelque facilité que les découvertes Chymiques nous aient procurée pour appliquer sur les laines , les soies & les autres substances , les couleurs que la nature secondée de l'Art nous fournit dans les trois régnes ; ces couleurs n'eussent point contracté l'adhérence nécessaire pour les rendre durables , si par de nouveaux travaux , la Chymie n'eût pas préparé les différens corps à les recevoir par des opérations préalables. En effet , ce sont ces opérations qui aident les substances colorantes

rantes à se fixer sur le corps qu'on veut teindre, & qui lui servent, pour ainsi dire, de mordant. Tel est d'abord le dégraisage des laines (a) qui consiste à les laver dans un bain chaud composé d'urine & d'eau : ensuite on les fait dégorger à la rivière. A l'égard de la soie, il faut la faire bouillir pendant quelques heures dans une forte eau de savon, pour lui enlever sa gomme, & sa couleur naturelle. Quand les laines ont subi la première préparation dont je viens de parler, on les met dans ce que les Teinturiers appellent le *Bouillon*. Ce Bouillon est ordinairement composé de Tartre crud & d'alun dissouts dans l'eau. On fait tremper les laines dans cette dissolution pendant quelque tems. Ensuite on les exprime légèrement, on les enveloppe dans un sac de toile pour conserver leur humidité, & l'on met le sac dans un endroit frais. Quand on veut les teindre ; on les plonge encore humides dans la cuve de teinture destinée à les recevoir. Cette cuve est remplie des ingrédiens colorans délayés dans l'eau, auxquels on ajoute des sels, tels que le cristal de tartre & la couperose, selon les différentes couleurs qu'on veut obtenir, ou les diverses substances qu'on emploie. Sans les préparations que je viens de décrire, & l'addition des sels dans la cuve même de la teinture, il n'y auroit aucune couleur fixe, & le savon, ou même une simple lotion d'eau bouillante l'enleveroit promptement. Le *Bouillon* purement salin où l'on fait tremper les laines avant que de les teindre, acheve d'enlever leur graisse : il sert aussi

(a) Voyez l'Art de la teinture des laines par M. Hellot.

probablement à ouvrir les pores des laines qui doivent recevoir les atômes colorans , & contribuer à les y retenir (a). Les sels qu'on ajoute dans la cuve ne sont pas moins nécessaires pour donner de la cohérence aux couleurs avec le corps qu'on veut teindre & rendre ces couleurs permanentes. Quand on a dessein de teindre *en grand & bon teint* , les préparations préalables à la teinture dont j'ai parlé plus haut , sont indispensables. Il n'en est pas de même du *petit* ou du *faux teint*. Ces préparations y sont inutiles. Aussi n'en fait-on point usage. Les substances qu'on emploie sont par elles-mêmes d'une nature moins fixe. On n'a pas besoin non plus que la couleur s'incorpore de la même façon dans les pores des laines & des soies. Elle ne doit exister qu'à leur surface. L'emploi des laines , des soies & le prix des étoffes qu'on en veut faire , déterminent sur le *grand* ou le *petit teint* , dans les couleurs qui en sont susceptibles. Il y a d'ailleurs des couleurs qui sont plus belles & plus brillantes en *petit* qu'en *grand teint* ; semblables à tant d'autres ornemens dont l'éclat fait tout le mérite , elles gagnent en agrément ce qu'elles perdent du côté de la durée.

La variété que la teinture des laines , des soies , du coton & du fil a procurée , n'est pas le seul genre d'agrément que la Chymie ait répandu sur les substances propres à nous vêtir. Toutes les étoffes , mais particulièrement les toiles , sont susceptibles de recevoir comme la porcelaine , l'empreinte des différentes cou-

(a) Toutes les couleurs ne de- || Le bleu & le fauve n'en exigent  
mandent pourtant pas ce bouillon. || point.



leurs dont se peint la nature , & de former des tableaux aussi agréables que diversifiés. C'étoit aux Chymistes à découvrir les moyens d'appliquer ces couleurs d'une façon durable , & c'est ce qu'ils ont fait sur ce qu'on appelle *toiles peintes ou indiennes*. Pline (a) est le premier & même le seul Auteur qui ait décrit , quoique d'une manière assez obscure & peu détaillée , le procédé dont les Egyptiens se servoient pour peindre leurs toiles. On peut cependant juger très-aisément que les Indiens n'ont pas le même procédé , & que leur préparation est toute différente. Celle des Egyptiens devoit être beaucoup plus courte ; puisqu'il ne s'agissoit que d'enduire leurs toiles de différens mordans , & de les plonger ensuite dans une cuve de teinture toute bouillante. Après les y avoir laissées quelque tems , ils les retiroient , & les trouvoient peintes des couleurs qu'ils avoient eu intention de leur communiquer. Ce secret est perdu sans doute. Les Indiens l'ignorent , ou du moins n'en font point usage. Ils blanchissent d'abord leurs toiles , (b) ensuite ils prennent des fruits secs nommés *Cadou* ou *Cadoucaïe* (c) , ils les réduisent en poudre , & les font infuser dans du lait de buffle. Ils font tremper leurs toiles dans cette infusion. Ils les tordent fortement , & les font sécher au soleil. Le lendemain ils les lavent légèrement dans l'eau commune , & les font sécher de nouveau au soleil. Après cette première préparation on plie les toiles , & on les bat par-

(a) Liv. 35. Sect. 42. p. 709.

(b) Voy. la lettre du P. Cœurdoux dans les lettres édifiantes , vol. 26. p. 172.

(c) Le *Cadoucaïe* est une espèce de *Myrobolan*. Voyez la lettre de M. Poivre au Pere Cœurdoux dans les lettres édifiantes, vol. 27. p. 420.

tout également. Les Peintres Indiens prétendent que c'est à l'âpreté & à l'onctuosité du *Cadoucaïe* (a) qu'on doit attribuer l'adhérence des couleurs sur les indiennes, & le lait de buffle leur sert de mordant. Quand les toiles sont ainsi préparées, on les dessine & on les ponce de la même manière qu'on fait en Europe. Quand on veut appliquer l'indigo dans les endroits qu'exige le dessin, on enduit les toiles de cire, excepté dans ceux qui sont déjà teints en noir, & ceux où il doit y avoir du bleu ou du verd; après quoi l'on expose les toiles au soleil: on a soin seulement que la cire ne se fonde qu'autant qu'il est nécessaire pour pénétrer de l'autre côté. Ensuite on les frotte à l'envers pour incorporer la cire: quand cette opération est faite, on les plonge dans la cuve d'indigo. Outre l'indigo on met dans cette cuve de la chaux & des graines de *Tavarei* (b). Ce sont ces graines particulièrement qui donnent à la couleur bleue sa ténacité; pour le rouge, on se sert de bois de *Sapan* (c), de la racine de *Chayaver* (d) & d'alun. L'eau qu'on emploie pour la tein-

(a) L'espèce de *Cadoucaïe* dont se servent les Indiens a beaucoup d'huile & de sel essentiels. Voyez *ibid.*

(b) La graine de *Tavarei* est une graine des Indes, d'un brun clair ou olivâtre, cylindrique de la longueur d'une ligne, & comme tranchée par les deux bouts. On a de la peine à la rompre avec les dents; elle est insipide & laisse seulement une légère amertume dans la bouche. On ne connoît point l'arbre qui la produit. Voyez *ibid.*

(c) Le bois de *sapan* n'est autre chose que celui qu'on connoît en France sous le nom de bois de brésil. Voyez *ibid.* p. 423.

(d) M. Poivre prétend que le *chayaver* n'est que le *gallium album* vulgare de M. de Tournefort. Sa preuve est fondée non-seulement sur la ressemblance des deux plantes, mais encore sur la faculté qu'elles ont toutes les deux de cailler le lait. Voyez *ibid.* p. 424. & la figure qu'il en a donnée. Il paroît cependant que le *chayaver*

ture rouge se prend dans certains puits dont l'eau est fort âpre, & qui contribue à rendre la couleur plus adhérente. Il y a même des ouvriers qui prétendent qu'elle est indispensable, & que sans elle le rouge ne tiendrait pas. Je n'entrerai point dans le détail des préparations des autres couleurs; parce que la plupart s'appliquent avec un pinceau comme en Europe. J'observerai seulement qu'il entre des sels dans presque toutes leurs teintures comme dans les nôtres, ce qui prouve évidemment qu'ils sont nécessaires pour rendre les couleurs durables. On fait aussi des toiles peintes en Europe à l'imitation des indiennes. L'Angleterre & la Hollande en font un grand commerce; mais il faut convenir qu'elles n'ont ni la vivacité ni la fixité de celles qui nous viennent des Indes. Cependant, d'après les observations de M. Poivre, rien ne seroit plus aisé que d'établir en France des Manufactures de toiles peintes des plus parfaites. Nous aurions même sur les Indiens l'avantage de composer des desseins plus agréables & plus corrects. Au lieu de fleurs *plaquées* & sans gout, on exécuteroit sur nos toiles, ces nuances si délicates & si bien dégradées que le pinceau seul peut rendre, & dont nos étoffes les mieux nuées ne sçauroient approcher. Les couleurs dont la nature orne tous les ans nos campagnes par la variété

n'est point le *gallium album vulgare* de Tournefort, mais l'*oldenlandia hyssopifolia* Plum. nov. gen. Cette plante est à la vérité de la famille des *gallium*, mais elle en diffère par son fruit dont les deux

loges sont remplies de plusieurs semences menues; au lieu que le fruit du *gallium* est composé de deux semences appliquées l'une sur l'autre.



de ses fleurs , ont tant de charmes & d'éclat , qu'on ne fçauroit trop multiplier les moyens de les représenter à nos yeux , de la maniere qui peut le mieux aider à favoriser l'illusion. Cette branche de commerce seroit d'autant plus avantageuse , qu'en contribuant à notre agrément , elle nous seroit encore utile. Elle formeroit une classe de vêtemens de peu de valeur , légers & commodes , par la facilité de les laver sans diminuer le brillant de leurs couleurs , ni leur faire rien perdre de leur beauté.

Avant qu'on eût découvert le secret de former des tissus avec les laines , les soies , le coton & le lin , les hommes n'avoient d'autres ressources pour se garantir des injures des saisons, que les peaux des animaux : mais ces vêtemens étoient si incommodes par leur pésanteur & leur dureté , qu'on ne tarda pas à chercher les moyens de les rendre plus légers & plus souples. Pour y parvenir , on travailla à les amollir par différens apprêts : mais sans la Chymie ce travail fût demeuré imparfait. Il n'y avoit qu'elle qui pût indiquer les préparations requises pour donner aux cuirs la souplesse qui leur étoit nécessaire. C'est elle qui nous a appris qu'après avoir *dessaigné* (a) les peaux , les avoir *brassées* (b) & *foulées* avec des pilons , il falloit les faire tremper dans une cuve pleine d'eau , où l'on délaye de la chaux vive pour détacher le poil de la peau , & pouvoir ensuite l'enlever aisément. Quand les peaux sont à nud , &

(a) *Dessaigner les peaux* , c'est les plonger dans l'eau courante pour leur enlever leurs impuretés.

(b) On brasse les peaux en les retournant à différentes fois dans une cuve pleine d'eau.

qu'on leur a fait subir différentes opérations qui tendent toutes à les rendre plus souples & plus faciles à mettre en œuvre ; telles que de les battre à plusieurs reprises , de les imbiber d'huile , &c. on les empâte avec une bouillie composée de son de froment , de sel marin & d'alun délayés avec des jaunes d'œufs. Cette préparation de même que la *Tannerie* (a) sert à les affiner , & à les rendre impénétrables à l'eau. Quand on veut faire du maroquin : on plonge les peaux qui sont propres à cet usage dans une cuve d'eau tiède où l'on délaye de la noix de gale , du sumac , de l'alun , &c. Elles acquièrent dans cette décoction ce qu'on appelle *le grain*. Ce grain est dû aux qualités astringentes des substances qu'on emploie. La superficie des peaux étant plus tendre & plus fine que la partie qui revêt immédiatement le corps de l'animal , se rapproche plus facilement. Ce resserrement subit ( tandis que l'intérieur de la peau n'est pas encore contracté ) produit ces petites gersures qu'on remarque sur le maroquin , & qui forment des sillons en tous sens à sa surface extérieure. Après que les peaux ont subi les diverses préparations que nous venons de décrire , on les teint en différentes couleurs.

Je passe sous silence plusieurs autres travaux dont on peut s'instruire aisément , & qui seroient trop longs à décrire. On ne sçait point précisément , à quel tems on peut faire remonter l'usage des peaux préparées :

(a) *Tanner les cuirs* , c'est les mettre dans une fosse remplie de l'écorce des jeunes chênes , qu'on a réduite en poudre , à l'aide d'un moulin propre à cet usage.

mais il est certain que cet usage est de la plus grande antiquité. Moÿse parle dans l'Exode (a) de peaux de moutons teintes en orangé, & en plusieurs autres couleurs. Il y a lieu de croire cependant que l'Art de préparer ces peaux n'avoit pas encore acquis pour lors le degré de perfection où on l'a porté depuis. Le travail joint à l'observation doit nous conduire à de nouvelles connoissances sur les objets dont nous nous occupons. Si nous en jugeons par les siècles qui nous ont précédés, nos chefs-d'œuvres mêmes dans plusieurs genres, ne seront peut-être regardés dans la suite que comme les Rudimens des Sciences & des Arts. L'esprit humain ne connoît point ses bornes, & cette ignorance fait notre bonheur. Secondés de la bonne opinion que nous avons de nous-mêmes, nous nous persuadons aisément que nous allons franchir l'espace qui nous séparoit de la perfection, & que nos découvertes & nos travaux nous ameneront enfin à l'heureux terme où nous aspirons. C'est ainsi que l'amour propre, en nous séduisant, anime notre courage dans des recherches pénibles, excite notre émulation, & nous fait répondre aux vûes de l'Etre suprême, en préparant la route à nos neveux, & en travaillant à leur gloire, quand nous ne croyons travailler que pour la nôtre.

Si nous sommes redevables à la Chymie de la variété que la teinture a introduite dans nos étoffes & dans nos toiles, par les couleurs dont elle les a enrichies, que ne lui devons-nous pas pour avoir découvert le secret d'enlever à ces mêmes étoffes les impuretés que le tems

(a) Chap. 25. v. 4. & 5.



& l'usage leur font nécessairement contracter? Sans ce secours nous eussions été privés d'une des plus grandes ressources que l'Art ait inventée , pour redonner aux différens tissus dont nous nous servons , cette fraîcheur & cet éclat qui fait leur principal mérite. D'ailleurs , le simple *lavage* dans l'eau commune n'eût pû ôter que les taches purement terreuses & salines : celles qui auroient eu quelque onctuosité , seroient restées sur l'étoffe , & toutes les lotions ordinaires eussent été inutiles. Pour remédier à ce défaut , il falloit trouver une substance intermédiaire , miscible avec l'eau , & qui pût communiquer à cette dernière , le pouvoir d'attacher les matières grasses , de les pénétrer , & de les enlever totalement sans ternir la couleur des étoffes , ni diminuer de leur beauté. Tous ces avantages sont réunis dans le *savon*. Ce corps composé d'huile & de sel alkali , est de tous , le plus propre à cet usage. Il s'unit à l'eau , s'y dissout (a) & forme alors un bain qui remplit toutes les vûes qu'on se propose dans le *dégraissage*. On fait différentes espèces de savon , de liquides & de solides. On peut en faire aussi avec toutes sortes d'huiles végétales & animales. Il en est de même

(a) Toutes les eaux ne dissolvent pourtant pas également le savon. L'eau de la plupart des puits , les eaux minérales , & en général toutes celles qui contiennent une grande quantité de *sélénite* ne l'attaquent point , ou du moins très-faiblement. Le savon s'y *caillebote* au lieu de s'y dissoudre. Cette impuissance vient de ce que l'acide virriolique contenu dans ces eaux ,

& uni à une base terreuse , ayant plus d'affinité avec l'alkali fixe qu'avec sa propre base , la quitte pour s'unir à l'alkali du savon. Ce dernier , décomposé par cette nouvelle union , perd la propriété qu'il avoit de se dissoudre dans l'eau , & nage bientôt à la surface de la liqueur , sous la forme d'une pelli-  
cule huileuse.

des sels alkalis : mais c'est avec l'huile d'olive & la soude (a) qu'on fait les savons les plus parfaits, les plus blancs & les plus fermes. Ceux pour lesquels on emploie d'autres huiles, & surtout d'autres sels, à moins qu'on n'y ajoute du sel marin, n'ont pas la même fermeté & la même blancheur. On appelle ces derniers *savons noirs*. Pour rendre le mélange de l'huile & de l'alkali plus actif, on y ajoute de la chaux. Dans les grandes Manufactures de savon, on en cuit quelquefois jusqu'à deux milliers pèsant à la fois. Outre la faculté de nettoyer le linge & les étoffes, le savon sert encore à éprouver si les couleurs des laines sont de bon ou de mauvais teint. Cette épreuve s'appelle *débouilli*. Si les couleurs résistent à cette opération, c'est une preuve certaine qu'elles sont de *bon teint* : si au contraire elles s'effacent, on peut être sûr qu'elles n'en sont pas (b). Je ne parlerai point ici des autres usages auxquels on emploie le savon. On sçait qu'il fait partie des médicaments, & qu'il produit de très-bons effets. Je laisse à d'autres plus habiles, le détail de ces préparations Chymiques où l'Art en combinant les différentes produc-

(a) La soude est un sel alkali. On la retire principalement de la plante nommée kali. Cette plante se trouve sur les bords de la mer. La meilleure vient d'Alikante. On retire aussi de la soude de plusieurs plantes marines connues sous le nom de *Varech*; mais elle n'est pas si parfaite que celle que fournit le kali. On préfère la soude à tout autre alkali pour faire le savon; parce qu'elle contient du sel marin.

C'est à ce sel, en effet, que le savon doit sa fermeté. Aussi les Anglois qui se servent de *potasse*, au lieu de soude pour la lessive de leur savon, y ajoutent-ils du sel marin pendant la cuite : sans cette addition, ils n'auroient que des savons mols.

(b) Il faut en excepter l'écarlate qui ne résiste pas à cette épreuve. On se sert de l'alun pour en faire le *débouilli*.

tions de la nature , ſçait les rendre propres à guérir nos maux & à prolonger la vie des hommes pour qui elles ont été créées.

On voit par tout ce que j'ai dit ſur le verre, la teinture & le ſavon combien les ſels ſont utiles , & même néceſſaires dans la plûpart des Arts. La nature toujours bienfaiſante , a pourvu à nos beſoins ſur cet objet , comme ſur tous les autres , & nous trouvons ces ſubſtances dans preſque tous les corps. Il eſt vrai , que dans le plus grand nombre , elles fuſſent reſtées inconnues aux hommes, ſi la Chymie n'eût pas trouvé le ſecret de les en extraire par différens procédés propres à les dégager des matières hétérogènes qui les dérobent à nos ſens. Le feu eſt le principal agent que les Chymiſtes ont employé pour obtenir les ſels qui exiſtoient naturellement dans les trois régnes. Ils ſe ſont ſervi du même moyen pour en compoſer d'artificiels, en uniſſant des acides & des alkalis que la nature avoit ſéparés dans pluſieurs corps. Tantôt , ils ont employé la combuſtion, d'autre fois la fuſion, la diſtillation, &c. Le détail des ſels que la Chymie a découverts , & de ceux qu'elle a compoſés , ſeroit immenſe. La plûpart de ces ſels ont eu pour objet le ſoulagement des hommes , les autres l'exercice des Arts. Je me bornerai à l'examen de ceux que la nature forme d'elle-même , & qui ne doivent rien à l'Art , ſi ce n'eſt leur purification. Tels ſont le *ſel marin* & le *ſel gemme*. Ces deux ſels neutres n'ont d'autre différence entre eux que celle des lieux d'où on les retire , & produiſent les mêmes effets. Ainſi tout ce que je dirai du ſel marin , doit s'ap-

lij



pliquer de même au sel gemme. On sçait de quel usage est le sel marin dans les besoins ordinaires de la vie , pour assaisonner nos alimens , en rendre la digestion plus facile , & préserver de la putréfaction pendant un tems assez considérable , toutes les substances animales & végétales (a). Son pouvoir n'est pas moins étendu en Chymie ; en séparant son acide de sa base alcaline , à l'aide de la distillation , les Chymistes ont sçu en faire un des menstrues des plus puissans pour dissoudre les métaux. Veulent-ils former un nouveau composé ? Ils combinent ce même acide avec l'alkali du tartre , & forment un sel neutre connu sous le nom de *sel fébrifuge de Sylvius*. Il en est de même de sa base alcaline : en l'unissant avec d'autres acides , on forme de nouveaux sels ; tels que *le sel admirable de Glauber* , lorsqu'on s'est servi de l'acide vitriolique ; ou *le nitre qua-*

(a) Le sel marin n'est pas le seul qui ait le pouvoir de conserver les matières animales : toutes les autres substances salines paroissent avoir cette propriété commune avec lui. Quelques-unes mêmes de ces substances possèdent une vertu antiputride supérieure à celle du sel marin. Le Docteur Pringle a donné des expériences suivies sur cet objet. Il a prouvé que l'alkali volatil , quoique produit par la fermentation putride , étoit capable de retarder & même d'empêcher cette fermentation à laquelle il doit son existence. On peut consulter le traité que ce sçavant Médecin a donné sur les substances septiques & anti-septiques. Ce

traité se trouve à la fin du second volume de ses observations sur les maladies des armées. J'ai répété les expériences du Docteur Pringle , & j'ai trouvé ses résultats exacts , au moins pour la plupart des substances qu'il a employées. Mes expériences m'ont convaincu en particulier , que tout ce que M. Pringle avoit avancé sur la vertu antiputride du quinquina , étoit exactement vrai. Il n'en a pas été de même de la camomille , qui ne m'a pas paru avoir le pouvoir d'arrêter la putréfaction , comme l'a avancé M. Pringle. Je passerois les bornes que je me suis prescrites , si j'entrois à présent dans un plus grand détail.

*drangulaire*, si on a employé l'acide nitreux. Le sel marin, ce corps préparé par la nature seule, & dont nous retirons tant d'avantages, insensible à nos yeux, & dissout dans la vaste étendue des mers, eût été perdu pour nous, si le hasard le premier de tous les Artistes, n'eût rassemblé de l'eau de mer dans quelques fondrières près du rivage. L'évaporation que cette eau y subit par la chaleur que le soleil lui fit éprouver, laissa au bout de quelque tems le sel à nud, & forma une croute cristalline, mais impure, autour des parois de cette fondrière. On s'en apperçut, & la curiosité, mere des découvertes, en fit ramasser. On fut peut être quelque tems sans oser l'employer, ni même y gouter : mais comme il s'est trouvé dans tous les âges de ces hommes actifs que l'envie de sçavoir rend entreprenans & industrieux, on ne doit pas s'étonner qu'il y en ait eu d'assez hardis pour en faire l'essai les premiers. L'expérience qu'ils en firent leur ayant réussi, le sel marin dut bientôt faire partie des alimens. Le nouvel agrément qu'il répandit dans les mêts, en leur ôtant leur fadeur, dut habituer aisément les hommes à s'en servir. Il y a lieu de croire que son usage est très-ancien ; peut-être même est-il antérieur au déluge, mais nous ne sçavons rien de positif sur ce point. Quand on eut une fois reconnu l'utilité du sel marin, l'Art fit en grand ce que le hasard avoit d'abord formé en petit. Les moyens pour y parvenir se sont perfectionnés avec le tems comme tous les autres Arts, & l'on a formé *les marais salans*. Ces marais sont des espèces de fosses larges & peu profondes qu'on creuse sur le bord de la

mer. Dans le tems du flux , la mer remplit ces fosses : quand elles sont pleines , on ferme la communication qu'elles ont avec la mer. L'eau venant à s'évaporer , le sel manque de dissolvant , & se cristallise. On retire aussi du sel du même genre de plusieurs sources : mais comme elles en contiennent moins que l'eau de mer , on est obligé d'avoir recours à un autre moyen que pour le sel marin. Il consiste à faire monter l'eau à l'aide des pompes à une certaine élévation , & à la faire retomber en forme de pluie sur de petits morceaux de bois jettés au hasard les uns sur les autres. Le grand nombre de surfaces que l'eau présente à l'air , en retombant ainsi sur les petits copeaux , la fait évaporer plus promptement , & le sel se cristallise plutôt. A l'égard du sel gemme , on le retire en grande masse des mines qui le produisent. Il est ordinairement blanc (a) & n'a pas besoin d'être purifié comme le sel marin. On en trouve en abondance en Hongrie , en Allemagne , en Espagne & en Pologne.

Le sel gemme & le sel marin ne sont pas les seuls que la nature produit sans avoir recours à l'Art. Elle n'exige de ce dernier pour nous donner l'alun (b) dans toute sa pureté qu'une simple préparation qui le débarrasse des matières qui lui sont étrangères. Il n'en est

(a) On en trouve aussi de gris , de rouge & de jaune. Ce sel est transparent comme le cristal.

(b) L'alun est un sel neutre qu'on retire de plusieurs mines. On en trouve dans différens endroits , mais particulièrement en Italie & en Angleterre. Dans quelque pays

il fleurit de lui-même sur la superficie de la terre. On le ramasse avec des balais , on le fait tomber dans des fosses pleines d'eau : quand cette eau en est aussi chargée qu'elle peut l'être , on la filtre , & on la laisse ensuite évaporer jusqu'à ce que le sel soit devenu concret.



pas de même du nitre : ce sel qui appartient autant au règne animal qu'au règne minéral , puisqu'il n'existe que dans les lieux abreuvés par le sel urineux des substances animales , ou des végétaux putréfiés , a besoin qu'on substitue à la base terreuse qu'il a reçue de la nature , une base alcaline. Il se forme de lui-même sur les vieilles murailles qui ne sont pas fort humides. On l'appelle communément salpêtre de *houffage* ; parce qu'on a coutume de le ramasser avec des balais de dessus les murs. On en retire aussi des décombres des vieux bâtimens ; surtout des endroits où se trouvent placées les écuries , & les colombiers ; parce que ces décombres sont imprégnées de l'urine , du fumier & des excréments des animaux. On confond souvent ce sel avec le *natrum* des anciens ; quoiqu'il y ait une grande différence entre eux. En effet , le *natrum* est un sel purement alkalin , qui fermente avec les acides , qui a une vertu détersive , & dont on faisoit le verre , comme nous le faisons aujourd'hui avec la soude : au lieu que le nitre est un sel neutre , composé d'un acide & d'un alkali , qui ne fait point effervescence avec les acides , & qui n'est point propre à faire du verre. Le nitre tel que nous le connoissons aujourd'hui , ( excepté celui qui nous vient des Indes (a) , comme le borax (b) ) a

(a) Le nitre qui nous vient des Indes sous le nom de *nitre naturel* , se ramasse , dit-on , sur la terre où il se cristallise sans aucune préparation : mais ce fait a peu de vraisemblance.

(b) Le *borax* est un sel dont l'origine & la nature sont peu connues. On sçait seulement qu'on l'apporte

brut des Indes Orientales , & qu'on le purifie en Hollande d'où on nous l'envoie ensuite. M. Baron a fait des recherches fort intéressantes sur le borax. On peut consulter le mémoire qu'il a donné sur ce sel dans le premier volume des correspondans de l'Académie des Sciences.

besoin de préparation pour se former en cristaux prismatiques, tel que nous le voyons. Les Salpêtriers après avoir écrasé les platras qu'ils jugent au gout contenir du nitre, les mettent dans un tonneau plein d'eau avec des cendres de bois neuf, & de la chaux vive. Au bout de vingt-quatre heures, ils passent cette lessive chargée de nitre, & la font bouillir en l'écumant sans cesse. Lorsqu'elle a acquis la consistance nécessaire par l'évaporation que la chaleur lui fait éprouver, ils la laissent refroidir. Pendant ce refroidissement le sel marin ( que les platras contiennent toujours quoiqu'en petite quantité par rapport au nitre ) n'ayant plus assez d'eau pour le tenir en dissolution, va au fond, & s'y cristallise (a). Alors on retire la lessive nitreuse, & on la met à cristalliser dans un autre vaisseau. Quand on veut avoir du nitre de la plus grande pureté, on répète cette opération jusqu'à trois fois. De-là sont venus les noms de salpêtre *de la première, de la seconde & de la troisième cuite*. Quand on a obtenu de la lessive dont je viens de parler, tout le sel qu'elle pouvoit donner, il reste une eau incapable de se cristalliser, quoiqu'elle contienne encore beaucoup de sel. Cette eau porte le nom d'*eau mere* (b). Le nitre ainsi que le sel marin &

(a) La raison qui fait cristalliser le sel marin le premier, est que ce sel est également dissoluble dans l'eau froide & dans l'eau chaude : au lieu que le nitre se dissout moins aisément dans l'eau froide que dans l'eau chaude. On voit donc que dans l'ébullition, à égalité d'évaporation, le nitre doit rester dissout, tandis que le sel marin se cristallise.

(b) On l'appelle ainsi ; parce qu'en jettant sur de la terre l'*eau mere du nitre*, elle la dispose à former de nouveau nitre. En ajoutant de l'alkali fixe à *cette eau mere*, il se fait un précipité blanc, fort abondant. Lorsque ce précipité est desséché, il porte le nom de *magnésie blanche*.

tous les autres sels , soit naturels , soit factices , peuvent être décomposés par la Chymie. Par diverses combinaisons de leurs acides , & de leurs alkalis , l'Artiste forme à son gré de nouveaux sels dont les propriétés sont absolument différentes. En unissant , par exemple , l'esprit de nitre avec l'argent , il en résulte un sel neutre connu sous le nom de *cristaux de lune* , comme je l'ai déjà dit en parlant de l'argent , & en saturant sa base d'acide vitriolique , on fait un sel nommé *tartre vitriolé*. L'esprit de nitre qu'on retire par la distillation a le pouvoir de même que celui du sel marin , de dissoudre les métaux. L'or est le seul qui résiste à chacun de ces acides en particulier ; mais dès qu'on les unit (a) sa résistance cesse , & il se dissout aussitôt. C'est ainsi que les corps les plus rébelles se soumettent à la Chymie. La nature comme un autre Protée a beau se présenter à elle sous différentes formes pour lui échapper , l'Art sçait la réduire & l'assujettir à ses loix.

Le nitre dont la Chymie a retiré tant d'avantages , est devenu par elle le fleau des hommes , & leur destructeur le plus certain. Il y a tout lieu de présumer que cette propriété qu'a le salpêtre de s'enflammer , & de porter la mort sur son passage , en le mêlant avec du soufre & du charbon , fût restée inconnue pour jamais , si celui qui forma le premier ce mélange dangereux eût pu prévoir l'usage qu'on en feroit. Le hasard qui nous a si bien servi dans la plûpart de nos besoins les plus pressants , n'accorde pas toujours des bienfaits dans les découvertes qu'il nous procure. Celle de la

(a) L'union de ces deux acides s'appelle *Eau Regale*.



poudre à canon , n'a servi qu'à multiplier les moyens déjà trop nombreux de détruire la race humaine , tandis que tous les autres Arts n'ont pour objet que de prolonger la vie des hommes , ou de la rendre plus agréable. Je ne rappellerai point ici l'histoire du malheureux qui en fut l'inventeur & la première victime (a). Elle n'est ignorée de personne. Pourquoi sa découverte ne l'est-elle pas de tout l'Univers ? Le coup dont il fut frappé ne lui ayant pas laissé le tems de la communiquer à d'autres , on tatonna long-tems avant que de trouver la dose précise des trois matières qui entrent dans la composition de la poudre à canon. On mettoit même d'abord les deux tiers de nitre , & l'autre tiers étoit partagé également entre le soufre & le charbon. On a diminué par degré la quantité de ces deux dernières substances , & elles ne forment plus que le quart du mélange. La poudre en est beaucoup plus parfaite , & par conséquent plus destructive. Lorsque les matières sont préparées , & que la composition est faite , on la met dans des mortiers de bois , où des pilons de même matière armés de cuivre l'écrasent par le moyen de la roue d'un moulin qui les fait agir sans cesse. On humecte ce mélange en le mettant dans les mortiers , & l'on répète la même opération de tems en tems. Au bout de vingt-quatre heures on le retire des mortiers.

(a) C'est un Chymiste nommé *Swark* qui passe communément pour avoir été l'inventeur de la poudre à canon : cependant , on trouve dans les écrits du moine *Bacon* , qui est beaucoup plus ancien , des passages qui semblent prouver qu'il connoissoit cette préparation Chymique ; & d'ailleurs , il paroît bien décidé que la poudre étoit connue à la Chine long tems avant que de l'être en Europe.

Il est pour lors tellement échauffé, que si on continuoit à le piler, il s'enflammeroit, & feroit sauter les mortiers & le moulin. Quand la poudre est faite, on la met dans des barils bien bouchés, & dans un lieu sec : car si la poudre venoit à contracter de l'humidité, elle perdrait toute sa force, & n'auroit plus aucune vertu. Si l'emploi le plus commun de la poudre à canon est de servir à venger les querelles des Rois, & à répandre le trouble & la terreur, elle sert aussi à donner les marques les plus éclatantes de la joie & de l'allégresse publique. Ces traits de feu qui sillonnent les airs avec une rapidité que l'œil suit à peine, l'aigrette brillante qui les termine & qui retombe ensuite avec tant de majesté, comme autant d'étoiles détachées du firmament ; ces soleils lumineux dont l'activité des rayons répand au loin la clarté & forme un nouveau jour au milieu de la nuit la plus sombre ; ces feux étincelans qui paroissent embraser l'eau même, & ne s'y plonger que pour acquérir un nouvel éclat ; tous ces divers phénomènes d'autant plus merveilleux qu'ils s'opèrent en un instant, durent faire regarder les premiers qui les firent éclore, comme d'autres Prométhées qui dispoient du feu céleste. Si la nature est inépuisable dans ses dons, l'Art ne l'est pas moins dans l'usage qu'il en fait. Il sçait puiser dans les sources mêmes de l'horreur, de quoi contribuer à nos plaisirs, & tous les pas qu'il fait dans la carrière des Sciences, nous présentent toujours des avantages certains.

J'ai tâché jusqu'à présent de montrer à mes Lecteurs les avantages immenses que les Arts ont retirés de la Chymie : j'ai fait voir que sans elle, les découvertes

les plus heureuses, dûes presque toujours au hafard & à la nécessité, fussent restées inutiles, du moins pour la plûpart; si les Artistes conduits par des principes sûrs n'eussent donné des règles fixes pour les procédés, & n'eussent banni l'aveugle & dangereux tatonnement du simple ouvrier. L'ouvrage dont j'ai entrepris la traduction, & que je présente aujourd'hui au Public, a été composé dans ces vûes. L'Auteur y paroît continuellement occupé à tourner à l'avantage des Arts les plus nécessaires aux hommes, les connoissances que l'étude de la Chymie lui a procurées. Toutes ses expériences & tous ses procédés ont pour but, ou de nouvelles préparations utiles aux Arts, au Commerce & à la Physique, ou de perfectionner celles qui sont déjà connues, de les rendre plus simples, & de les mettre, par conséquent, à la portée de ceux qui sont plus souvent obligés de les employer. On trouvera dans cet ouvrage des détails intéressans sur la bierre & sur les liqueurs spiritueuses faites avec des grains, dont l'usage est plus commun en Angleterre qu'en France. C'est à cette partie de la Chymie particulièrement que M. Shaw paroît s'être le plus appliqué, & sur laquelle il s'est le plus étendu. Né dans un pays dont le Commerce & la navigation font l'occupation la plus noble & la plus importante, il a fait servir la Chymie à l'utilité de ces objets si estimés de la nation Angloise. Ce Peuple fier & jaloux même du fantôme de la liberté, auquel il sacrifie son repos, sçait vaincre toutes les difficultés, & s'exposer à tous les dangers, pour enrichir ses Concitoyens. M. Shaw participe à sa gloire par ses travaux : il enseigne les moyens de



rendre plus durables la plûpart des substances qu'on transporte sur les vaisseaux, en rapprochant leurs parties essentielles autant qu'il est possible. Il indique les procédés par lesquels on peut suppléer aux boissons spiritueuses, trop sujettes à se corrompre dans les voyages de longue durée. Enfin, il traite des couleurs, des teintures, de la Pharmacie, des Métaux & des méthodes de les traiter, de la Pyrothecnie, des vernis, des colles, & finit son ouvrage par des vûes générales destinées à perfectionner la Chymie. L'Auteur a soin de donner à la fin de chaque Leçon le résultat des expériences qu'il a exposées. Il en tire des règles; & cette méthode est très-capable de former d'excellens Chymistes, en leur retraçant en peu de mots, & *en concentrant*, pour ainsi dire, les vérités qu'il a mises au jour par des exemples, dans le cours de la Leçon.

Quelque exact que soit M. Shaw, & quelques profondes que soient ses connoissances en Chymie, il n'est pas possible que dans une carrière aussi vaste, il ne lui soit échappé quelques fautes. J'ai cru devoir les corriger par des notes que j'ai placées sous les endroits qui ne m'ont pas paru assez clairs, ou dans lesquels j'ai cru appercevoir des erreurs (a). Ces Leçons d'ailleurs ont paru pour la première fois, il y a plusieurs années. La Chymie ainsi que toutes les Sciences qui ont pour objet la connoissance de la nature, acquièrent tous les jours. Il n'est donc pas étonnant que plusieurs procédés ayent été simplifiés, & que de nouvel-

(a) Les notes qu'on trouvera | teur; & celles qui sont en carac-  
dans le cours de l'ouvrage en let- | tere romain, sont celles du Tra-  
tres italiques, sont celles de l'au- | ducteur.

les vérités ayent été découvertes , depuis le tems que M. Shaw a fait imprimer ses Leçons.

En parcourant les différens objets que j'ai présentés à mes Lecteurs , j'ai tâché autant que les bornes d'un discours peuvent le permettre , d'observer la gradation des connoissances humaines , & de suivre cette chaîne admirable qui les lie essentiellement ensemble. Enveloppés dans d'épaisses ténèbres , au milieu du cahos des Sciences & des Arts , les premiers hommes marchaient sans guide sûr , environnés de merveilles créées pour eux , mais dont ils ignoroient l'usage. Les Chymistes parurent : ils débrouillèrent ce cahos , & rangerent tous les corps dans la place que le Créateur leur avoit assignée. Ils sçurent les faire servir à nos différens besoins , & par leurs travaux nos richesses se sont multipliées à l'infini. Si nous en jugions même par leur immensité , nous nous persuaderions aisément que le pouvoir de la nature est épuisé , & qu'il ne nous reste plus qu'à jouir. Mais le spectacle toujours nouveau que l'Univers offre sans cesse aux yeux des véritables observateurs & des amateurs de la vérité , ouvre encore un vaste champ à leurs recherches & à leurs découvertes. Ce champ même n'est plus semé de ronces & d'épines. Les illustres Chymistes qui nous ont précédés , les ont arrachées : ils ne nous ont laissé que les fleurs : hâtons-nous de les cueillir. La nature nous y invite ; l'Art nous en donne les moyens : profitons-en pour augmenter encore , s'il est possible , des trésors qui sont le patrimoine de tous les hommes , & que tout bon Citoyen doit chercher à leur rendre utile.

---

# T A B L E

## DES LEÇONS ET DES EXPÉRIENCES.

**P**REMIÈRE LEÇON, contenant, 1°. L'examen de l'utilité & des objets de la Chymie. 2°. La manière de traiter les corps en Chymie. 3°. Les règles pour faire de nouvelles découvertes dans cet Art. Pag. 11.

Première expérience : *Analyse de la Terre.* 18.

Seconde expérience : *Méthode pour faire le flux noir, pour l'essai des mines.* 19.

Troisième expérience : *Méthode générale pour analyser les mines.* 20.

Quatrième expérience : *Analyse générale de l'eau commune.* 21.

Cinquième expérience : *Analyse générale de l'air.* 22.

Sixième expérience : *Exemple général de la réduction des corps à leurs parties intégrantes.* 27.

Septième expérience : *Exemple général des corps réduits à leurs parties constituantes.* 28.

Huitième expérience : *Exemple de la méthode qu'il faut employer pour rendre aux corps leur première forme que la dissolution leur avoit fait perdre.* 29.

**S**ECONDE LEÇON, contenant, 1°. La nature, les propriétés, l'emploi & l'usage du feu en général. 2°. La nature des feux célestes, des feux souterrains, & du feu ordinaire. 3°. Les effets du feu sur l'atmosphère, & sur les corps que renferme le globe terrestre. 4°. Règles pour conduire le feu. 36.

Première expérience : *qui démontre que le fer s'étend par la chaleur.* 38.

Seconde expérience, *qui prouve que les fluides augmentent de volume par la chaleur.* 39.

Troisième expérience, *qui prouve que l'huile est essentielle à une matière combustible.* 41.



- Quatrième expérience, qui prouve que le feu ne consume point la matière combustible sans le secours de l'air. p. 42.  
 Cinquième expérience, qui prouve que l'air qui a déjà passé à travers la flamme de la matière ignée, n'est plus propre à ranimer le feu. 43.  
 Sixième expérience, qui prouve que la flamme n'existe & ne joue qu'à la surface de la matière enflammée. 45.

**T**ROISIÈME LEÇON, contenant, 1°. Les propriétés générales de l'atmosphère. 2°. Ce qui le compose. 3°. Sa nature. 4°. Son emploi & son usage. 5°. Les changemens dont il est susceptible. 6°. Les effets qu'il produit sur le globe terrestre. 7°. Enfin, son influence sur les opérations de Chymie. 52.

Première expérience, qui démontre que les différens écoulemens mêlés ensemble forment les nuages, & s'unissent dans l'atmosphère. 53.

Seconde expérience, qui démontre que l'atmosphère presse les corps par son propre poids. 54.

Troisième expérience, qui prouve que l'air est élastique, ou capable de forcer, de dilater, & de comprimer les corps par son ressort. 55.

Quatrième expérience, sur la construction, la nature & l'usage des Thermomètres ordinaires. 56.

Cinquième expérience, qui sert à déterminer la quantité d'eau contenue dans une portion donnée de l'atmosphère. 57.

Sixième expérience, qui démontre qu'un air frais & renouvelé est nécessaire à la vie. 59.

Septième expérience, qui prouve qu'il y a de l'air libre contenu dans les fluides. 60.

Huitième expérience, qui démontre que l'air extérieur peut faciliter la dissolution d'un corps. 61.

Neuvième expérience, qui prouve que l'air extérieur ne facilite pas la dissolution dans tous les cas. 61.

Dixième expérience, qui prouve que l'air entre dans la composition des corps solides. 62.

## ET DES EXPÉRIENCES.

xcviij

**Q**UATRIÈME LEÇON, contenant la distribution des matières solides du globe terrestre, rangées par classes, & examinées sous ces différens chefs. 1°. Le terreau. 2°. Les terres bolaires. 3°. Les terres salines. 4°. Les sulfureuses. 5°. Les terres de nature pierreuse. 6°. Les métalliques. pag. 69.

Première expérience, *qui enseigne jusqu'où l'on peut porter l'analyse du terreau, ou de la tourbiere, par le moyen de l'eau.* 70.

Seconde expérience; *Analyse du terreau par le feu.* 72.

Troisième expérience, *qui prouve que la finesse des parties de la terre peut être la cause de leur cohérence, de leur force, & de leur solidité.* 74.

Quatrième expérience, *qui prouve qu'une matière saline peut donner à la terre de la ténacité & de la dureté.* 76.

Cinquième expérience, *Analyse des terres sulfureuses; en prenant pour exemple le mundick.* 77.

Sixième expérience, *qui prouve que l'ignition peut détruire la ténacité, ou la cohésion des terres de nature pierreuse, en prenant pour exemple l'albâtre.* 79.

**C**INQUIÈME LEÇON, contenant l'examen des eaux en général, selon les principes de la Chymie. 85.

Première expérience, *qui prouve que l'eau est contenue dans plusieurs corps solides & même secs en apparence.* 85.

Seconde expérience, *qui démontre qu'on peut retirer de l'eau, de l'air le plus sec, & dans les climats les plus chauds.* 87.

Troisième expérience, *qui prouve que l'eau contient naturellement une substance terrestre.* 89.

Quatrième expérience, *qui démontre que l'eau quoique saturée d'un corps, peut encore en dissoudre un autre.* 93.

Cinquième expérience, *les différentes parties constituant de l'eau.* 93.

Sixième expérience, *qui enseigne la méthode la plus commode d'examiner l'eau commune.* 95.

Septième expérience, *qui enseigne la méthode la plus commode qu'on puisse employer pour l'examen des eaux minérales.* 97.

Huitième expérience, *qui enseigne la méthode pour faire des eaux minérales artificielles.* 99.

**S**IXIÈME LEÇON, contenant l'examen de la nature & de l'usage des menstrues ou dissolvans. 105.

Première expérience, qui démontre que l'eau, comme menstrue, dissout certains corps en plus grande quantité que d'autres. 107.

Seconde expérience, qui démontre le pouvoir dissolvant de l'alkool. 109.

Troisième expérience, qui démontre que l'huile dissout intimement le plomb. 111.

Quatrième expérience, qui prouve que les matières les moins actives en apparence, telles, par exemple, que le pain, peuvent fournir de puissans menstrues. 113.

Cinquième expérience, qui démontre que le mercure dissout les métaux. 115.

Sixième expérience, qui prouve que l'eau-forte, ou l'esprit de nitre, est le menstrue propre de l'argent, comme l'eau régale est celui de l'or. 116.

Septième expérience, qui démontre le pouvoir dissolvant du digesteur; instrument inventé pour diriger tout à la fois l'action de l'eau, de l'air & de la chaleur sur une matière quelconque dans un degré très-fort. 119.

**S**EPTIÈME LEÇON, contenant l'examen de la nature, de l'usage, & des effets de la fermentation & de la putréfaction, dans les végétaux, les animaux & les minéraux. 125.

Première expérience, qui démontre la nature & l'usage de la fermentation spiritueuse, ou la manière de changer en vin le suc naturel des végétaux. 126.

Seconde expérience, sur la nature, les effets & l'usage de la fermentation acide, ou la méthode de retirer du vinaigre des matières végétales. 132.

Troisième expérience, qui démontre que les vins & les vinaigres, ou tous les sucs des végétaux qui ont subi la fermentation, ont une tendance naturelle à la putréfaction. 135.

Quatrième expérience, qui prouve que la fermentation spiritueuse produit un esprit inflammable. 138.

Cinquième expérience, qui démontre que la fermentation acide détruit l'esprit inflammable produit par la fermentation spiritueuse. 140.



## ET DES EXPÉRIENCES.

xcix

Sixième expérience, *qui prouve que les matières végétales prennent la nature des substances animales, par le dernier degré de la fermentation, c'est-à-dire, par la putréfaction.*

141.

Septième expérience, *qui démontre que les corps de tous les animaux subissent naturellement la fermentation pùtride après la mort.*

148.

Huitième expérience, *qui prouve qu'il peut y avoir aussi une espèce de fermentation dans les minéraux & dans les métaux.*

145.

**H**UITIÈME LEÇON, contenant la Chymie analytique, ou l'Art d'analyser les substances végétales, animales, & minérales, & de réduire leurs différentes parties à leurs principes.

152.

Première expérience, *qui démontre que le feu réduit tous les végétaux à quatre principes Chymiques, sçavoir, en eau, en huile, en sel, & en terre.*

155.

Seconde expérience, *qui prouve que les matières animales peuvent être réduites par le moyen du feu, aux quatre principes Chymiques, sçavoir, l'eau, l'huile, le sel, & la terre.*

160.

Troisième expérience, *qui démontre que les minéraux ou les métaux peuvent contenir quatre des principes Chymiques, sçavoir, le soufre, le sel, la terre, & le mercure.*

164.

**N**EUVIÈME LEÇON, contenant la Chymie synthétique; ou l'Art de récomposer les corps.

173.

Première expérience, *qui démontre qu'on peut récomposer ou régénérer le nitre avec son propre esprit acide & son alkali fixe.*

174.

Seconde expérience, *qui prouve qu'on peut réduire l'eau-de-vie à ses parties constituantes, & la récomposer de nouveau.*

177.

Troisième expérience, *qui prouve qu'on peut récomposer le cinabre, par l'union de ses deux parties constituantes, sçavoir, le soufre & le mercure.*

179.

Quatrième expérience, *qui enseigne une méthode pour récomposer les os avec leurs propres cendres.*

181.

**D**IXIÈME LEÇON, contenant les moyens de traiter les végétaux, ou la méthode pour préparer les mêmes végétaux, & les rendre propres à différens usages, tels que la Brasserie, la distillation, l'Art de faire le vinaigre, &c. 188.

Première expérience, *qui enseigne les moyens d'arrêter le progrès naturel de la végétation par rapport au malt, ou la préparation du grain, des semences, des mantes, des noix, des glands, & des racines, pour faire les bières, les vinaigres, & les esprits.* 190.

Seconde expérience, *qui enseigne la méthode de conserver les suc des végétaux qui n'ont point encore fermenté, de même que ceux qui ont subi la fermentation.* 195.

Troisième expérience, *qui enseigne la méthode de conserver les suc des végétaux par la décoction ou l'épaississement.* 198.

Quatrième expérience, *qui enseigne une méthode pour conserver la levure de bière, les fleurs & les lies de vin, à l'usage des Distillateurs, & de ceux qui font le vin & le vinaigre, &c.* 200.

**O**NZIÈME LEÇON, contenant les moyens d'étendre & de perfectionner les Arts qui dépendent de la fermentation des végétaux, particulièrement dans la Brasserie, la distillation, & la méthode de faire le vinaigre, &c. 204.

Première expérience, *qui enseigne la méthode de réduire les suc des végétaux conservés par l'épaississement, ou la décoction, dans un état propre à fournir du vin, du vinaigre, & de l'eau-de-vie, par le moyen de la fermentation. Cette expérience indique en même tems une méthode pour faire du moust ou du vin doux, aussi bon que le naturel, capable de fermenter de nouveau à volonté, de bouillir & de se clarifier, de manière à pouvoir en faire du vin, du vinaigre & des esprits inflammables.* 206.

Seconde expérience, *qui enseigne la méthode ordinaire de clarifier les liqueurs vineuses qui ont subi la fermentation, afin de les rendre promptement limpides, & propres aux différens usages de la vie.* 212.

## ET DES EXPÉRIENCES.

c]

Troisième expérience, *qui enseigne la méthode de convertir les vins blancs en vins rouges, & de redonner de la couleur aux vins rouges qui l'ont perdue par la trop grande vieillesse.*

215.

Quatrième expérience, *qui enseigne la méthode de condenser ou de concentrer les vins, les vinaigres, & les liqueurs faites avec le malt, pour la commodité du transport.*

217.

Cinquième expérience, *qui enseigne une méthode pour racommoder les vins qui tournent à l'aigre.*

218.

Sixième expérience, *qui enseigne une méthode plus utile & plus courte que celle qu'on emploie communément, pour faire fermenter le malt; à dessein d'en obtenir l'eau-de-vie, ou un esprit inflammable, par la distillation.*

220.

SUPPLEMENT de la onzième Leçon; Section première, *sur la théorie de la fermentation spiritueuse.*

225.

Seconde Section, *Observations pratiques relatives à la fermentation spiritueuse.*

233.

**D**OUZIÈME LEÇON, contenant quelques expériences pour augmenter & perfectionner les Arts qui dépendent de la distillation, sçavoir la distillation du malt, sa rectification & sa récomposition.

245.

Première expérience, *qui enseigne la méthode de distiller la bière, ou un mélange fermenté de farine & de malt, à dessein d'en obtenir l'esprit.*

246.

Seconde expérience, *qui enseigne une méthode pour la rectification simple, ou la distillation des esprits inflammables faibles produits par l'expérience précédente, pour en faire un esprit d'épreuve.*

248.

Troisième expérience, *qui enseigne l'Art de la rectification, ou la méthode par laquelle les Distillateurs de malt, font avec le bon esprit d'épreuve, un esprit plus pur, pour l'usage des Distillateurs & des Apoticaire.*

250.

Quatrième expérience, *qui enseigne une méthode pour examiner l'épreuve des esprits inflammables, & découvrir les défauts de celle dont on se sert communément pour juger de la pureté & de la bonté des eaux-de-vie, des arracks, &c.*

250.



Cinquième expérience, *qui enseigne la meilleure méthode de faire des eaux cordiales ou composées.* 256.

**T**REIZIÈME LEÇON, contenant les moyens d'obtenir les huiles & les sels des végétaux, avec leurs usages dans les différens Arts & dans le commerce. 261.

Première expérience, *qui enseigne la méthode d'obtenir de l'huile par expression des noix, des semences, des fruits, &c.* 262.

Seconde expérience, *qui enseigne la méthode d'obtenir les huiles essentielles des végétaux par la distillation à l'eau.* 267

Troisième expérience, *qui enseigne la méthode de rectifier les huiles empyreumatiques.* 273.

Quatrième expérience, *qui enseigne la méthode de raffiner le sucre, c'est-à-dire, de former du jus doux que produisent les cannes de sucre, une substance blanche, sèche, & solide.* 275.

Cinquième expérience, *qui enseigne la méthode de raffiner le tartre.* 279.

Sixième expérience, *qui enseigne la méthode de raffiner le nitre ou le salpêtre.* 283.

Septième expérience, *qui enseigne la méthode de faire de la potasse.* 284.

**Q**UATORZIÈME LEÇON, contenant les moyens d'augmenter & de perfectionner l'Art des couleurs, des teintures, & des dégraisseurs. 292.

Première expérience, *qui démontre que les rayons de lumière sont composés, & peuvent se séparer en sept différentes espèces, ou sept différens ordres de rayons distincts, d'où dépendent toutes les couleurs.* 293.

Seconde expérience, *qui contient des exemples composés pour démontrer que la transparence, le blanc, le noir, & toutes les couleurs en général, considérées dans les corps, dépendent d'une certaine structure particulière, ou de l'arrangement des parties des corps, qui les disposent différemment à transmettre, réfléchir, réfracter, ou absorber les rayons de lumière.* 295.

Expériences ou exemples, *sur les couleurs produites, détruites, & régénérées par le simple mélange.* 299.

## ET DES EXPÉRIENCES.

ciii

Troisième expérience, *qui enseigne la méthode de préparer les couleurs végétales qu'on appelle laques.* 304.

Quatrième expérience, *qui enseigne la méthode pour préparer une couleur animale qu'on appelle bleu de Prusse.* 306.

Cinquième expérience, *qui enseigne la méthode de préparer une couleur métallique faite avec de l'or & de l'étain pour colorer le verre en un beau rouge.* 310.

**O**UINZIÈME LEÇON, contenant des essais pour augmenter & perfectionner les méthodes ordinaires de préparer les médicamens. 318.

Première expérience, *qui enseigne le meilleur procédé pour distiller les eaux simples.* 323.

Seconde expérience, *qui enseigne la meilleure méthode de faire des teintures & des infusions légères.* 326.

Troisième expérience, *qui enseigne la meilleure méthode de faire des sirops.* 330.

Quatrième expérience, *qui enseigne la meilleure méthode de faire des électuaires, par un exemple tiré de l'électuaire de saffras.* 333.

Cinquième expérience, *qui enseigne la meilleure méthode de faire des huiles composées, des onguens, des cérats, & des emplâtres.* 337.

**S**EIZIÈME LEÇON, contenant des recherches pour réduire la Pharmacie à un plus grand degré de simplicité & d'efficacité. 343.

Première expérience, *qui enseigne une méthode simple & facile pour obtenir un émétique sûr & doux.* 346.

Seconde expérience, *qui enseigne une méthode aisée pour obtenir un purgatif sûr & efficace.* 349.

Troisième expérience, *qui enseigne une méthode simple & facile, pour préparer un sudorifique sûr & efficace.* 351.

Quatrième expérience, *qui enseigne une méthode simple & facile, pour obtenir un altérant efficace & sans danger.* 353.

Cinquième expérience, *qui enseigne une méthode pour préparer un remède capable de fortifier, & qui soit en même-tems efficace & sans danger.* 355.

Sixième expérience, *qui enseigne une méthode prompte &*

*facile pour obtenir un calmant ou un anodin sûr & sans danger.* 356.

- D** IX-SEPTIÈME LEÇON, contenant la minéralogie ou l'Art de travailler les mines, avec les opérations préalables pour la métallurgie : ces opérations consistent à rôtir, écraser & laver les mines, & à employer les flux. 364.  
 Première expérience, qui enseigne la méthode de rôtir les mines. 373.  
 Seconde expérience, qui enseigne la méthode de bocquer & de laver les mines. 377.  
 Troisième expérience, qui enseigne la méthode de préparer les flux les plus puissans. 379.

- D** IX-HUITIÈME LEÇON, contenant la métallurgie, ou l'Art des essais, & le travail des métaux pour les séparer de leurs mines. 388.  
 Première expérience, qui enseigne la méthode d'essayer & de fondre les mines d'or & d'argent. 389.  
 Seconde expérience, qui enseigne la méthode de séparer l'or d'avec l'argent par le moyen du départ. 393.  
 Troisième expérience, qui enseigne une méthode générale d'essayer & de fondre les métaux impurs, tels que le cuivre, l'étain, le plomb & le fer. 396.  
 Quatrième expérience, qui enseigne la méthode de faire du métal de Prince. 404.  
 Cinquième expérience, qui enseigne la méthode de convertir le fer en acier. 406.

- D** IX-NEUVIÈME LEÇON, contenant la Pyrotechnie, ou les expériences qui concernent la poudre à canon, les explosions, & le phosphore. 411.  
 Première expérience, qui enseigne la méthode de faire la poudre à canon. 412.  
 Seconde expérience, qui enseigne la méthode de faire de la poudre fulminante & de l'or fulminant. 416.  
 Troisième expérience, qui enseigne la méthode de produire de la chaleur & même du feu, par un simple mélange de soufre & de limaille de fer. 418.

Quatrième



# TABLE DES LEÇONS ET DES EXPÉRIENCES. cv

Quatrième expérience, *qui enseigne la méthode de produire des éclairs artificiels, par le mélange de l'huile de vitriol avec le fer.* 420.

Cinquième expérience, *qui enseigne la méthode de produire du feu, & même de la flamme, par le mélange de deux liqueurs froides.* 422.

Sixième expérience, *qui enseigne la méthode de faire le phosphore liquide avec l'huile.* 424.

**V**INGTIÈME LEÇON, contenant les moyens d'appliquer la Chymie à l'utilité & à la perfection de la Physique, des Arts, du Commerce, & aux besoins ordinaires de la vie. 433.

Première expérience, *qui enseigne la méthode de faire le sel ammoniac en Angleterre avec avantage.* 443.

Seconde expérience, *qui enseigne la méthode de faire un vernis d'ambre jaune.* 446.

Troisième expérience, *qui enseigne une méthode de faire une espèce de glace plus dure & plus compacte que les glaces ordinaires.* 448.

Quatrième expérience, *qui enseigne une méthode d'étamer une glace sphérique ou autrement figurée & d'en former un miroir.* 450.

Cinquième expérience, *qui enseigne une méthode pour faire une colle aussi curieuse qu'utile.* 451.

Sixième expérience, *qui enseigne une méthode pour rendre le cuivre plus ductile qu'il ne l'est par sa nature, & lui communiquer une belle couleur d'or,* 453.

Conclusion. 459.

---

## ERRATA du Discours Préliminaire.

- P**age xxj, *ligne 23* fillons, lisez filons.  
Page xxv, *note (a) v. 3*, lisez v. 2.  
Page xxxviiij, *ligne 16* tous les mois, lisez tous les six mois.  
Page lviiij, *ligne 12* répandu, lisez étendu.  
Page lx, *ligne 28*, mettez les deux points après beaucoup.  
Page lxxj, *ligne 3* Durebilibicus, lisez Drebelius  
Page lxxij, *ligne 8* par les, lisez par ses.
- 

## ERRATA des Leçons & Expériences.

- P**age 10, *ligne 3* four à vent, lisez fourneau à vent.  
Page 24, *ligne 4* de la note (h) M. Hale, lisez partout M. Hâles.  
Page 26, *ligne 15 & 16* l'amalgation, lisez l'amalgamation.  
Page 35, la note auroit dû être mise en italique, comme n'étant pas du Traducteur.  
Page 60, *ligne 19* de la note (a) dans le premier exemple, lisez dans le dernier exemple.  
Page 64, *ligne 30* se remontre-t-il, lisez se rencontre-t-il.  
Page 69, *ligne 20* diffé-, lisez différens.  
Page 81, *ligne 10* est l'instrument, lisez est l'instrument principal.  
Page 82, *ligne 6* plante, lisez de plante.  
Page 89, *ligne 8* qui aura déposé, lisez qui se sera déposé.  
Page 92, *ligne 19* fournissent, lisez fournit.  
Page 102, *ligne 5* les eaux, lisez les os.  
Page 105, *ligne 21* ou par autres moyens, lisez ou par d'autres moyens.  
Page 111, *ligne 4* de ces menstrues, lisez de ce menstrue.  
Page 112, *ligne 38 & s'y unirent* fortement, lisez & d'y unir fortement.  
Page 132, *ligne 21* se putrifier, lisez partout putréfier.  
Page 134, *ligne 4* de moult, lisez partout de moult.  
Page 138, *ligne 15 & l'arait*, lisez & l'arack. *Idem*, *ligne 22*, currie, lisez carie.  
Page 171, *ligne 31*, après l'autre, lisez l'une après l'autre.  
Page 178, *ligne 2* par la dissolution, lisez par la distillation.  
Page 190, *ligne 4* des mantes, lisez des plantes.  
Page 195, *ligne 24* mettez les deux points après bondon.  
Page 196, *ligne 25* l'employer le moult, lisez pour le moult des vins rouges.  
Page 199, *ligne 4* vinaigres, lisez vignes.  
Page 214, *ligne 15* plus blanche, lisez presque blanche.  
Page 222, *ligne 3* des fleurs de vins, lisez & des fleurs de vin.  
Page 227, *ligne 5* décomposé, lisez de composés.  
Page 228, *ligne 12* se fait, lisez se font.  
Page 229, *ligne 19* s'emeuvent, lisez se meuvent.  
Page 231, *ligne 2* que peuvent, lisez qui peuvent.  
Page 236, *ligne 8*, gateroit, lisez la gâteroit.  
Page 254, *ligne 6 & 7* cueillere, lisez partout cuillere.  
Page 266, *ligne 15* de glancier, lisez d'églantier.  
Page 271, *ligne 16* de véritable essentielle, lisez de véritable huile essentielle.  
Page 277, *ligne 25* siropeuse, lisez sirupeuse.  
Page 322, *ligne 28* que de la Pharmacie, lisez que la Pharmacie.  
Page 330, *ligne 13* ôtés, mettez alors ce sirop, & le point & la virgule qui précèdent.

Page 358, *ligne 25* des vestiges, *lisez* des vertiges.  
 Page 363, mettez la note (d) à (f).  
 Page 397, *ligne 23* après inflammable mettez (a).  
 Page 423, *ligne 19* mais il doit donc paroître, *lisez* mais il doit paroître.  
 Page 423, *ligne 35* carri, *lisez* carvi.  
 Page 425, *ligne 20* Kraft, *lisez* Kraft.  
 Page 441, *ligne 23* d'emporter, *lisez* d'importer.  
 Page 450, *ligne 26* dans la glace, *lisez* sur la glace.  
 Page 451, *ligne 25* s'y dissolvera, *lisez* s'y dissoudra.

---

## A P P R O B A T I O N.

J'AI lû par ordre de Monseigneur le Chancelier, un manuscrit intitulé : *Leçons de Chymie, propres à perfectionner la Physique, le Commerce & les Arts, par M. Shaw, premier Medecin du Roi d'Angleterre; ouvrage traduit de l'Anglois : & je crois que ce Livre ne peut être que très-utile & très-agréable au public, tant par l'importance de son objet, que par les notes instructives, & le Discours intéressant dont le Traducteur l'a enrichi.* A Paris, ce premier Octobre 1758.

MACQUER.

---

## P R I V I L E G E   D U   R O I.

**L** OUIS, par la grace de Dieu, Roi de France & de Navarre : A nos amés & féaux Conseillers les Gens tenans nos Cours de Parlement, Maîtres des Requêtes ordinaires de notre Hôtel, Grand Conseil, Prévôt de Paris, Baillifs, Sénéchaux, leurs Lieutenans Civils & autres nos Justiciers qu'il appartiendra : S A L U T. Notre bien-ami J E A N - T H O M A S H E R I S S A N T, Libraire à Paris, ancien Adjoint de sa Communauté, Nous ayant fait remontrer qu'il souhaiteroit faire imprimer & donner au Public des Ouvrages qui ont pour titre : *Œuvres Physiques & Minéralogiques de M. Lehmann. Leçons de Chymie, par Pierre Shaw, premier Medecin du Roi d'Angleterre. Pharmacopée du College des Medecins de Londres. Histoire abrégée des grands Fiefs ou vassaux de la Couronne* ; s'il nous plaçoit lui accorder nos Lettres de Privilège pour ce nécessaires. A CES CAUSES, voulant favorablement traiter l'Exposant ; Nous lui avons permis & permettons par ces Présentes, de faire imprimer lesdits Ouvrages autant de fois que bon lui semblera, & de les vendre, faire vendre & débiter par tout notre Royaume, pendant le temps de six années consécutives, à compter du jour de la date des Présentes ; Faisons défenses à tous Imprimeurs, Libraires, & autres personnes de quelque qualité & condition qu'elles soient, d'en introduire d'impression étrangère dans aucun lieu de notre obéissance ; comme aussi d'imprimer, ou faire imprimer, vendre, faire vendre, débiter, ni contrefaire lesdits Ouvrages, ni d'en faire aucuns Extraits, sous quelque prétexte que ce puisse être, sans la permission expresse, & par écrit dudit Exposant, ou de ceux qui auront droit de lui, à peine de confiscation des Exemplaires contrefaits, de trois mille livres d'amende contre chacun des contrevenans, dont



un tiers à Nous , un tiers à l'Hôtel-Dieu de Paris , & l'autre tiers audit Exposant ; ou à celui qui aura droit de lui , & de tous dépens , dommages & intérêts ; à la charge que ces Présentes seront enrégistrées tout au long sur le Registre de la Communauté des Imprimeurs & Libraires de Paris , dans trois mois de la date d'icelles ; que l'impression desdits Ouvrages sera faite dans notre Royaume & non ailleurs , en bon papier & beaux caractères , conformément à la Feuille imprimée , attachée pour modèle sous le contre-scel des Présentes ; que l'Impétrant se conformera en tout aux Réglemens de la Librairie , & notamment à celui du 10 Avril 1725. Qu'avant de les exposer en vente , les Manuscrits qui auront servi de Copie à l'impression desdits Ouvrages , seront remis dans le même état où l'Approbation y aura été donnée , ès mains de notre très-cher & féal Chevalier Chancelier de France , le Sieur DE LAMOIGNON , & qu'il en sera ensuite remis deux Exemplaires de chacun dans notre Bibliothèque publique , un dans celle de notre Château du Louvre , & un dans celle de notre très-cher & féal Chevalier , Chancelier de France le Sieur DE LAMOIGNON ; le tout à peine de nullité des Présentes , du contenu desquelles vous mandons & enjoignons de faire jouir ledit Exposant & ses ayans causes , pleinement & paisiblement , sans souffrir qu'il leur soit fait aucun trouble ou empêchement. Voulons que la Copie des Présentes , qui sera imprimée tout au long au commencement ou à la fin desdits Ouvrages , soit tenue pour dûement signifiée ; & qu'aux Copies collationnées par l'un de nos amés & féaux Conseillers & Secrétaires , soit ajoutée comme à l'Original , Commandons au premier notre Huissier ou Sergent , sur ce requis , de faire pour l'exécution d'icelle , tous Actes requis & nécessaires , sans demander autre permission , & nonobstant Clameur de Haro , Charte Normande , & Lettres à ce contraires ; car tel est notre plaisir. DONNE' à Versailles le douzième jour du mois de Novembre l'an de grace mil sept cent cinquante-huit , & de notre Regne le quarante-quatrième. Par le Roi en son Conseil.

LEBEGUE.

*Registré sur le Registre XIV de la Chambre Royale des Libraires & Imprimeurs de Paris , N°. 418. fol. 369. conformément aux anciens Réglemens , confirmés par celui du 28 Février 1723. A Paris le 15 Novembre 1758.*

LEMERCIER , Syndic.

LEÇONS



# GLOSSAIRE,

O U

## EXPLICATION DES TERMES TECHNIQUES DE CET OUVRAGE.

### A C I D E.



**AR** Acide, on entend tous les corps salins dont le goût est aigre, comme le Vinaigre, le Tartre, le jus de Pommes sauvages, le Citron, &c. . . . l'esprit de Nitre, l'esprit de Sel, &c. . . Lorsque ces substances sont unies dans une juste proportion avec un Alkali, elles forment un corps neutre, dans lequel, ni l'Acide, ni l'Alkali ne dominent, & qui n'altère point la couleur du Sirop violat. Voyez *Alkali* & *Neutre*.

*Alcohol*, est un esprit de Vin pur & parfait, sans mélange d'eau, ou de flegme.

*Alkali*, est un mot dont la signification est fort étendue : il comprend un grand nombre de corps salins. La Chymie range ces corps sous trois Classes, en Acides, Alkalis, & Neutres. Une des propriétés essentielles des Alkalis, est de former des Sels neutres, dès qu'ils sont mêlés, ou unis avec des Acides. Mais un effet plus sensible de l'Alkali, est de teindre en verd le Sirop violat, comme l'Acide le teint en rouge, tandis que le mélange de ces deux corps n'altère point la couleur de ce Sirop. La potasse, le sel de Tartre, & tous les sels fixes des végétaux, de même que tous les

A

fels volatils, & les esprits tirés des Animaux, sont des Alkalis artificiels; comme la craie, les testacées, &c... sont des Alkalis naturels (a). De même dans le règne végétal, les oignons, les poireaux, l'ail, la moutarde, &c... contiennent des alkalis, comme l'oseille des jardins, l'oseille sauvage, les jus de citrons, d'oranges, de verjus, &c... contiennent des acides. Leur différence se manifeste aussi par le goût à ceux qui ont acquis l'habitude de les distinguer. Voyez *Acide*, & *Neutre*.

*Amalgamation*, est la dissolution, ou l'union de quelque métal avec le mercure vulgairement nommé vif-argent; le fer est la seule de toutes les substances métalliques qui ne s'amalgame point, ou ne s'unit point avec le mercure.

*Axiomes*, nous entendons par *Axiomes* des principes généraux fondés sur les résultats des expériences, & des observations, ou sur des théories particulières: on s'en sert pour rappeler des vérités utiles précédemment exposées dans l'ouvrage, & pour les mettre dans un plus grand jour, eu égard à la théorie, ou à la spéculation. Les axiomes sont à la théorie, ce que les préceptes sont à la pratique. Voyez *Préceptes*.

## B

**B** *Ain-Marie*. Chauffer au Bain-Marie, c'est baigner, & tenir dans l'eau chaude le vaisseau qui contient les matières sur lesquelles on veut opérer.

*Bassins à laver les mines*. Les Bassins à laver les mines sont des plateaux faits comme les bassins des balances, pour laver les mines à la main.

## C

**C** *Alcination*. Calciner est réduire un corps dans l'état de chaux (b).

*Notes du Traducteur.*

(a) Il paroît que l'Auteur n'a pas assez distingué ici les alkalis simplement terreux, tels que sont ces derniers, d'avec les alkalis salins tels que sont ceux qu'il a désignés les premiers sous le nom d'alkalis artificiels.

(b) Cette opération peut se faire par le moyen du feu (ce qui est le plus ordinaire) ou par le moyen des eaux fortes. C'est ainsi que, par l'esprit de nitre, on peut réduire un métal à l'état de chaux.



*Caput mortuum*, est cette partie de la matière qui reste dans le vaisseau après que la distillation, ou la sublimation ont été poussées aussi loin qu'il est possible.

*Cémentation*. Cémenter, c'est exposer à l'action du feu un corps métallique, ou un corps dur quelconque dans un vaisseau fermé, avec un fondant couché par lits, entre ses parties grossières. On se propose dans cette opération de pénétrer ces corps, ou de les impregner de la fumée de ces fondans ; quelquefois on la fait à dessein d'introduire quelque minéral, ou fumées métalliques dans les plaques solides d'un métal, par le moyen d'une chaleur convenable appliquée à un vaisseau fermé, ou à un double creuset. C'est dans ce vaisseau qu'on met les plaques avec la matière pulvérisée couchée par lits, entre ces plaques.

*Clarification*. Clarifier. Voyez *Purification*. Purifier.

*Concentration*. Concentrer, est rapprocher, le plus qu'il est possible, les parties d'un corps ; par exemple, on concentre l'eau salée, lorsqu'on fait évaporer la partie aqueuse ; c'est le moyen d'en retirer le sel. On concentre aussi le vin par la gélée, lorsqu'on en sépare l'eau, sous la forme de glaçons.

*Coupelle*, est un vaisseau fait de cendres animales, dans lequel on met une matière métallique pour essayer ce qu'elle rendra d'or, ou d'argent.

*Cristallisation*. Cristalliser, est l'opération par laquelle les sels dissous dans l'eau s'assemblent en masse de figures différentes, mais régulières, relativement à la nature de chaque sel.

## D

**D** *Écantation*. Décanter, c'est séparer une liqueur claire de son sédiment, en la versant par inclination, après qu'elle a été quelque tems en repos.

*Départ & inquant*, c'est séparer l'or de l'argent par le moyen de l'eau forte ou de l'eau régale.

*Déflagration*. C'est lorsque l'on met une matière propre à faire explosion sur le feu, dans un creuset, ou dans quelque autre vaisseau, & qu'on la laisse brûler à l'air libre : c'est ainsi que le nitre & le tartre jettés dans un creuset tout rouge,

ou dans quelque matière déjà en fusion, produisent une déflagration.

*Per Deliquium*, par *défaillance*. C'est la dissolution d'un corps qui, de solide, devient liquide en l'exposant simplement à l'air libre, ou à l'air humide d'une cave.

*Dépuration*, *dépurer*. C'est rendre une matière plus pure, en la débarrassant de l'écume, ou de quelqu'autre partie hétérogène avec laquelle elle pouvoit être mêlée : on épure, ou on clarifie ainsi le miel en le liquéfiant, & en ôtant ensuite l'écume qui s'élève à sa surface (a).

*Digestion*, *digérer*. C'est exposer à une chaleur douce ; pendant quelque tems, une matière solide ou liquide, grossière, ou épurée, afin que la liqueur puisse extraire la vertu des ingrédiens solides, ou pour que le mélange devienne plus subtil, & plus uniforme.

*Distillation*, *distiller*. C'est élever en vapeurs les parties subtiles d'un liquide, par le moyen du feu, & condenser ensuite ces mêmes vapeurs pour les remettre sous la forme liquide.

*Dissolvant*. Voyez *Menstruë*.

## E

**E***Læo-Saccharum*. C'est le mélange intime d'une huile avec du sucre ; il se fait en les broyant ensemble dans un mortier.

*Epreuve des liqueurs spiritueuses*. C'est un essai, ou une manière particulière d'examiner la force des liqueurs spiritueuses, par les bulles qui s'élèvent à leur surface, lorsqu'on les secoue dans une phiole.

*Elemens*. Voyez *Principes*.

*Elixation*. Voyez *Lessive*, lessiver.

*Empyreume*, *empyreumatique*. C'est une faveur, ou une odeur désagréable émanée d'un corps grillé, ou trop échauffé pendant l'opération, comme lorsque du lait brûle.

*Essayer*, est l'art de découvrir combien une mine contient de métal pur ; ainsi faire un essai, c'est retirer un lin-

(a) La dépuration peut aussi se || le tems aux parties grossieres de  
faire par le simple repos qui donne || se précipiter.

got, ou un bouton de métal pur, d'une quantité donnée, de mine, ou de monnoye.

*Évaporation, évaporer.* C'est exposer une liqueur à une chaleur douce, pour la débarrasser de son humidité superflue, & en retirer l'extrait, ou le résidu sec.

## F

*Filtration, filtrer.* C'est passer une liqueur à travers un papier non collé, une étoffe, &c. Dans ce dessein on coupe le papier en cône, & on l'ajuste dans un entonnoir de verre, ou sur une pierre percée propre à laisser passer le liquide.

*Flux.* C'est quelque matière ajoutée à une mine, ou substance métallique, pour la rendre plus propre à la fusion, ou la faire couler plus aisément; elle rend par ce moyen une plus grande quantité de métal, ou un métal plus pur.

*Fulmination, fulminer.* C'est la même chose que déflagration. Voyez *Déflagration*.

*Fusion.* C'est l'action de fondre; on applique généralement ce mot aux métaux & aux matières métalliques fondues par une forte chaleur.

## G

*Galleries.* Par le mot *Galleries*, les mineurs entendent les passages qui conduisent aux mines; ces galleries sont coupées sur le côté d'une montagne, ou d'une colline; on fait ces ouvertures assez larges pour que les ouvriers puissent commodément emporter les métaux qu'ils ont tirés, dans des brouettes ou dans des hottes.

## H

*Huile essentielle, ou Chymique.* C'est l'huile naturelle légère, & odorante des végétaux; on la retire par la distillation à l'eau: c'est elle qui monte la première.

## I

*Infolation, infuser au soleil.* C'est mettre une matière en digestion à la chaleur du soleil, au lieu d'employer celle d'un fourneau.



## L

**L** *Ac*, ou *Laque*. C'est une espèce d'extrait, de fécule, ou de couleur épaisse tirée principalement des végétaux, à l'usage des peintres. Il y a trois différentes sortes de laques; mais la laque proprement dite, est la laque rouge qu'on prépare en faisant bouillir dans de l'eau un bâton de laque.

*Lavoirs*. En terme de mines ce sont les maisons, ou les grandes auges où on lave les mines.

*Limer*. C'est réduire par le moyen de la lime un métal, ou substance métallique, en petites parties très-fines appelées communément *limaille*.

*Lessive*. *Lessiver*. C'est dissoudre, par le moyen de l'eau, les sels qui sont contenus dans quelque matière.

*Lotion*. C'est l'action de laver un corps dans l'eau, pour en tirer les sels, ou quelqu'autre matière.

## M

**M** *Enstruë*. Appliquer une menstruë, c'est appliquer un corps à un autre corps, de manière qu'il puisse le dissoudre, & se charger intimement de ses parties; le premier peut être appelé le *dissolvant*, & le second le *corps dissous*.

*Métallurgie*. Ce mot renferme tout l'art de travailler les métaux, & de les rendre propres au commerce.

*Mouffle*. C'est une espèce de pot de terre en forme de voute fait pour couvrir une coupelle, afin que les charbons, ou les cendres ne puissent pas tomber sur le corps sur lequel on opère. Voyez *Coupelle*.

*Moust*. C'est le suc du raisin, ou de quelqu'autre substance liquide susceptible de fermentation, mais qui n'a point encore fermenté.

## N

**N** *Eutres*. (*Corps*) Ce sont des substances qui ne donnent aucun signe d'acide, ni d'alkali, par aucune des épreuves connues, comme le goût, ou le mélange de ces corps avec le sirop violat, &c. Voyez *Acide* & *Alkali*.

## P

**P** *Hlegme* ; n'est autre chose que l'eau , ou la liqueur aqueuse.

*Préceptes.* Ce sont des règles , ou instructions , pour produire des effets , ou exécuter des opérations qui ont le même rapport à la pratique , que les axiomes ont à la théorie. Voyez *Axiome*.

*Précipitation , précipiter.* C'est détacher d'une liqueur , & faire tomber au fond du vase une matière solide qu'elle tient en dissolution ; soit que ce dégagement s'opère de lui-même lorsque la liqueur reste en repos pendant quelque tems , soit qu'on le produise par l'addition de quelqu'autre corps.

*Principes.* Ce sont les différentes matières simples dont un corps est composé.

## Q

**Q** *Uintessence.* C'est le mélange d'une huile essentielle avec l'alcool.

## R

**R** *Edification , rectifier.* C'est purifier un corps par des opérations plusieurs fois répétées , comme on parvient à séparer l'eau-de-vie de son phlegme par des distillations réitérées.

*Réduction , réduire.* C'est révivifier un métal , ou le tirer de l'état de cendre ou de chaux , pour lui rendre sa première forme. Ce terme peut être également appliqué à tout autre corps décomposé qu'on remet sous sa forme naturelle.

*Réfrigérant.* C'est un vaisseau plein d'eau froide dans lequel est un tuyau métallique qui tourne en serpentant , depuis l'alembic jusqu'au récipient pour que la liqueur y tombe froide (a).

(a) Le réfrigérant est un vaisseau qui entoure la tête du chapiteau. On le remplit d'eau froide , dans la vûe de condenser les vapeurs qui s'élèvent dans la distillation.

La définition que l'Auteur donne de ce vaisseau convient au serpent , & non au réfrigérant ; il est vrai que le serpent est une espèce de réfrigérant.

*Regule.* C'est une substance métallique imparfaite qui tombe au fond du creuset dans la fonte des mines, ou des corps métalliques imparfaits.

## S

*Séparatoire.* (*Vaisseau*) C'est un vaisseau de verre, dont le ventre est ouvert au sommet, & qui se termine par en bas en un tuyau creux. Par le moyen de ce vaisseau on peut retirer d'un mélange d'eau & d'huile qu'on a laissé reposer quelque tems, l'une ou l'autre de ces deux liqueurs.

*Scories.* C'est l'écumie ou la croute qu'on voit à la surface d'un métal, ou d'une matière métallique en fusion; elle paroît souvent sous la forme d'une masse vitrifiée; elle doit sa naissance au flux uni avec quelque matière pierreuse ou grossière contenue dans les mines. Mais lorsque la plus grande portion du flux salin est épuisée, les scories se fondent, ou même se dissipent dans l'air.

*Sédiment.* C'est ce qui se sépare & tombe d'une liqueur qui s'épure d'elle-même lorsqu'elle est en repos.

*Sublimation, sublimer.* C'est une opération par laquelle on élève, à l'aide de la chaleur, un corps sec sous la forme de fleurs, ou en gâteau solide au sommet du vaisseau dans lequel il est contenu. C'est une espèce de distillation propre aux corps secs.

*Soufre.* Par le terme de soufre, on entend le principe gras, onctueux ou huileux qui se trouve dans les différens corps, ou la partie de ces corps qui est vraiment inflammable (a).

(a) Le terme de *soufre* que M. Shaw emploie dans son ouvrage, & dont il donne ici la définition, est peu propre à exprimer ce qu'il veut lui faire signifier. Il peut même donner occasion à plusieurs erreurs en Chymie. Ce que l'Auteur ajoute ensuite, en donnant le nom de *gras* & *d'huileux* à ce qu'il vient de nommer *soufre*, est encore plus capable de donner de fausses idées: en effet, on sçait à présent que le

*soufre* diffère beaucoup des huiles, & qu'il n'en contient pas même un atome. Il est vrai que le *soufre* & les huiles, ainsi que plusieurs autres corps contiennent ce principe si mobile dont la vivacité & l'action portent dans tous les êtres une impression si remarquable. C'est à lui que tous les métaux doivent leur forme, leur éclat & leur existence. Dès qu'il les abandonne, ils sont réduits à l'état d'une

*Thermometre*



## T

**T***Hermometre.* C'est un instrument propre à mesurer les différens degrés de chaleur & de froid. Les Thermometres faits avec l'esprit-de-vin servent pour les moindres degrés, & ceux de mercure ou d'huile sont pour les degrés plus forts.

*Trituration, triturer.* C'est moudre, ou écraser un corps solide dans un mortier, ou dans un moulin, jusqu'à ce qu'il soit réduit en poudre.

*Torréfaction, torréfier.* C'est rôtir, ou brûler un corps par le moyen du feu, à dessein de le débarrasser d'une partie inutile, ou même nuisible pour quelque opération; comme on est obligé de dégager le soufre d'une mine avant que de pouvoir en retirer le métal avec avantage.

*Tournesol. (a)* C'est une couleur violette extraite du suc de la fleur qui porte ce nom mêlée avec l'urine fermentée: lorsque cette liqueur est encore dans un état fluide, on en

chaux privée de tous les avantages qu'ils ne doivent qu'au principe qu'on leur a enlevé. Ce principe connu sous le nom de *phlogistique*, ou simplement sous celui de *principe de l'inflammabilité*, domine dans les corps gras, dans les huiles, dans les bitumes, dans les charbons, &c. Le *soufre* n'est que le phlogistique uni à l'acide vitriolique. On connoît la belle expérience de Stahl sur cette substance. Cet illustre Chymiste a développé les idées que des Artistes, même du premier ordre, n'avoient rendues que confusément: toujours appuyé de l'expérience, lui seul a éclairci & fixé les véritables principes de l'art: il a décomposé & recomposé le soufre: il a démontré quel étoit le pouvoir du phlogistique sur presque tous les corps: à l'aide de ses expériences on peut faire passer ce

principe d'un corps dans un autre, l'en priver de nouveau & le lui redonner encore. Je crois que cette note doit suffire pour tous les endroits où l'Auteur que je traduis s'est servi du mot de soufre ou d'huile pour exprimer le nom du principe de l'inflammabilité. M. Shaw s'est servi des expressions qui étoient en usage dans le tems où il a dicté ses Leçons. Trop habile pour confondre des choses si différentes en elles-mêmes, il n'a peut-être pas pensé que ses Auditeurs pourroient abuser des termes dont il se servoit suivant le langage commun des Chymistes.

(a) Le Tournesol ne vient point du suc de la fleur de ce nom, que nous connoissons sous celui de *Corona solis*; mais d'une espèce de Ricinoides nommé *Heliotropium triccoccum*. C. B. Pin.

imbibe de vieux morceaux de linges, & lorsqu'ils sont secs les Marchands de couleurs les vendent aux Teinturiers, & aux Marchands de vins, pour teindre les étoffes & colorer les vins.

## V

*Vitrification, vitrifier.* C'est convertir un corps en verre à l'aide d'un feu assez violent pour le faire entrer en fusion.

*Vin musté.* C'est le moust qu'on clarifie en le laissant quelque tems en repos, on le soutire ensuite ; après quoi on le verse dans des tonneaux soufrés, c'est-à-dire, imprégnés de la vapeur du soufre brûlé. Par ce moyen on conserve le moust sans danger qu'il puisse se gâter, ni entrer en fermentation. Voyez *Moust*.





# PREMIERE LEÇON.

## CONTENANT

- I. L'examen de l'utilité , & des objets de la Chymie.
- II. La maniere de traiter les corps en Chymie.
- III. Les regles pour faire de nouvelles découvertes dans cet Art.

## DESSEIN DE CETTE LEÇON.

**L**E dessein de cet ouvrage , est d'étendre les bornes de la Chymie en la faisant servir à l'avancement de la Physique ; de perfectionner les Arts connus ; & de donner les moyens d'en découvrir de nouveaux.

En suivant ce plan nous parlerons aux yeux plutôt qu'aux oreilles : nous serons toujours guidés par l'expérience : nous y joindrons une théorie claire , exemte de supposition , & qui naîtra sans effort des phénomènes que nous exposerons. C'est par ces moyens que l'on peut espérer d'établir des axiomes en Physique , & de donner des regles sûres dans la pratique capables de produire des effets utiles.

Manière de l'exécuter.

Nous définirons la Chymie , l'art de diviser ou de dissoudre , par le moyen des instrumens propres à cet usage , tous les corps que nous connoissons , tant dans leurs parties intégrantes , que dans leurs parties constituantes ; de réjoindre ensuite ces mêmes parties , de manière qu'on puisse découvrir les principes , les rapports & les changemens que peuvent subir les corps ; de faire différentes dissolutions , mélanges , & compositions ; de découvrir les causes physiques des effets physiques , & de perfectionner enfin par ces

Définition de la Chymie.



moyens des connoissances naturelles, & les Arts qui en dépendent.

Objet des  
Leçons sui-  
vantes.

Nous employerons la première Leçon à bien établir la définition que nous venons de donner, & les suivantes à l'éclaircir.

Notre définition consiste en huit parties, dont la première ne regarde que les objets de la Chymie.

Objets de  
la Chymie.

Ces objets sont tous les corps que nous connoissons; c'est pourquoi, s'il étoit possible, nous ferions un examen particulier de tout ce que contient le globe terrestre: mais pour abrégé ce travail, nous choisirons les substances les plus remarquables & les plus utiles; nous les rangerons par ordre, & nous prendrons pour exemple quelques individus particuliers renfermés dans ce magasin immense qui contient un si grand nombre de différens matériaux. Dans le cours on exposera un échantillon de chaque espèce conformément au Catalogue suivant.

Objets de la  
Chymie ran-  
gés par Clas-  
ses.

Les productions de la terre sont divisées 1°. en Minéraux; 2°. en Végétaux, & 3°. en Animaux.

### PREMIERE CLASSE.

Les Minéraux sont subdivisés 1°. en Métaux avec leurs Mines; 2°. en Sels; 3°. en Soufres; 4°. en Pierres; 5°. en Terres; 6°. & en Demi-Métaux.

*Les Métaux sont:*

L'or.

Le mercure (a).

Le plomb.

L'argent.

Le cuivre.

Le fer.

L'étain.

Rangés conformément à leur pesanteur spécifique, & comparés avec leurs mines respectives.

(a) Quoique le mercure n'ait ni la fixité ni la malléabilité particulières aux métaux proprement dits, plusieurs Auteurs le rangent cependant dans cette classe à cause de sa pesanteur & de l'union intime des principes dont il est composé.

*Les Sels.*

L'alun.  
Le sel marin.  
Le borax.  
Le nitre.  
Le sel gemme.  
Le sel ammoniac.

*Les Soufres.*

L'ambre.  
L'arsenic, blanc, jaune & rouge.  
L'orpiment.  
Le bitume.  
Le soufre commun naturel.  
Le charbon de terre.  
Le jeais, ou jayet.  
Le pétrole.

*Les Pierres transparentes.*

Depuis le diamant } Rangées confor-  
jusqu'au cristal. } mément à leur du-  
                              } reté d'où dépend  
                              } leur valeur.

*Pierres opaques.*

L'albatre.  
L'amianthe.  
L'émeril.  
La pierre à fusil.  
L'hématite.

La pierre d'aimant.  
Le marbre & le porphire.  
La pierre calaminaire.  
Le talc.  
Le tripoli, &c.

*Les Terres.*

Le bol.  
La craye.  
La marne.  
Les mines.  
Les ocre.  
La sanguine.  
La terre de lemnos, &c.

*Démi-Métaux.*

Les métaux vitrioliques.  
Le vitriol vert & bleu, c'est-à-dire, celui de fer, & celui de cuivre.  
Le vitriol blanc & les autres espèces.

*Les Demi-Métaux  
sulphureux.*

L'antimoine.  
Le bismuth.  
Le cinabre naturel.  
Le mundick (a).  
Les pyrites.  
Le zinc, &c.

(a) Le *Mundick* est une marcassite qui se trouve dans les mines dont on a tiré l'étain, & qui

est au milieu des filons, on en tire un cuivre qui n'est pas inférieur à celui de Suede.

Les Végétaux sont divisés en Herbes, Bayes, Fleurs, Fruits, Graines, Semences, Racines, Écorces, Bois, Sucs, & Excroissances.

*Les Herbes.*

L'angelique.  
La menthe.  
L'hyssope.  
Le romarin.  
La lavande.  
La sauge.  
La tanaïsie.  
Le thym.  
L'absynthe, &c.

*Les Bayes.*

Les bayes de lauriers.  
De café.  
De Kermés.  
De genievre, &c.

*Les Fleurs.*

Le jasmin.  
Le safran.  
Le lis.  
Le fouci.  
Les roses.  
Les fleurs de sureau.  
Les violettes.  
Les fleurs de genest.  
De houx, &c.

*Les Fruits.*

Le coco, la muscade.  
Le poivre de la Jamaïque.  
Le poivre long.  
Le tamarin.  
La casse en bâton.  
La grenade.

*Les Grains.*

Le ris.  
Le bled d'Inde.  
Le sagou.  
Le millet, &c.

*Les Semences.*

Celle du hêtre.  
Le cardamome.  
La graine de paradis.  
La semence de moutarde.  
Celle de tournesol, &c.

*Les Racines.*

L'orcanette.  
Le galanga.  
La gentiane.  
La réglisse.  
La garance.  
L'iris.  
Le curcuma, &c.

*Les Écorces.*

Le *Cassia lignea*.  
La canelle.  
L'écorce du gérofle.  
Le quinquina.  
Le macis.  
L'écorce de chesne.  
L'écorce de winter, &c.

*Les Bois.*

Le cédre.  
Le gayac.  
Le bois de rose.  
Les fantaux, &c.



## D. E. C H Y M I E.

15

Les fucs font divisés en naturels, & en artificiels, ou en larmes & en fucs épaissis.

### *Larmes, ou fucs naturels.*

Celui du fycomore, du bouleau, &c.

### *Sucs épaissis.*

Les fucs épaissis font divisés 1°. en Gommes; 2°. en Baumes; 3°. en Resines, 4°. & en Sucres.

### *Gommes.*

L'aloës; la gomme arabique; l'assa foetida; la gomme armoniaque; le benjoin; le bdellium; le galbanum; la gamboge; le mastich, la mirrhe; la gomme elemi; l'opopanax; le sandarac; la gomme laque; la gomme adragant, &c.

### *Les Baumes.*

Le baume de Copahu; le baume de Judée, ou de la Mecque; le baume du Perou; le baume de Tolu, &c. Les thérebentines, la cire.

### *Les Résines.*

Le camphre; l'encens; la résine de gayac; la résine de jalap; la scammonée; la poix de Bourgogne; la résine commune; le sandragon.

### *Les Sucres.*

Le miel, la manne, le sucre, &c.

### *Les Excroissances.*

L'oreille de juda; l'agaric; le gui; les mousses; les galles, &c.

*Les Animaux entiers.*

Les fourmis; les abeilles; les cantharides; la cochenille; les vipères; les cloportes, &c.

*Leurs parties solides.*

Les os; la corne de cerf; l'ivoire; les os desséchés; la corne d'elan; le crane humain; le castoreum.

*Les Sucs concrets des Animaux.*

Le sang de bouquetin; le sang humain desséché; le lard; la moële; le blanc de baleine, &c.

*Les Excrémens.*

L'album groëcum; la civette; le musc; la fiente de pigeon; la foye, &c.

Comment  
on divise les  
Corps.

Les corps en Chymie sont ordinairement considérés sous trois classes générales, connues sous le nom de regne végétal, animal, & minéral.

Cette division est peut être resserrée dans des bornes trop étroites: elle paroît exclure en effet toutes les différentes matières que la mer, & l'atmosphère renferment. Cependant on trouve dans la mer les coraux, les coquilles, les éponges, les bitumes, l'ambre gris; des mélanges de sels, de matières visqueuses, de bourbes, & des parties de poissons corrompues, &c. mais on peut les ranger dans la classe de quelqu'un des trois regnes; il n'en est pas de même de l'atmosphère; il n'est rempli que d'air, de lumière, d'eau, de météores, d'exhalaisons & d'écoulemens de la terre différemment combinés, de manière qu'il ne paroît pas qu'on puisse lui assigner une place marquée dans la classe des végétaux, des animaux ou de minéraux.

Les objets de la Chymie sont donc tirés généralement des trois plus grandes portions du globe terrestre: sçavoir, la terre, l'eau & l'atmosphère.

Nos

Nos connoissances de la terre ne s'étendent que très-peu au-dessous de sa surface. Avant que les hommes eussent pensé à fouiller dans ses entrailles, ils n'appercevoient qu'une étendue immense de substances solides rangées sans ordre ; à peine connoissoient-ils les matières physiquement nécessaires aux différentes couches ou lits d'un terroir telles que le gravier, la glaise, la pierre, le charbon de terre, les marcassites, les mines & les pierres précieuses, &c. Il leur étoit, en effet, très-difficile de pénétrer dans la structure de ces différentes substances qui se servant mutuellement de matrices les unes aux autres, les déroboient continuellement à leurs yeux.

Structure  
générale de  
la Terre.

Par la terre on entend communément le sol, le terreau, ou la matrice dans laquelle les végétaux croissent. Cette matrice qui n'a que très-peu de profondeur, est le siège direct & immédiat de la végétation. C'est la terre telle que nous venons de la décrire, que nous choisirons pour commencer nos expériences ; nous donnerons :

La Terre  
en particu-  
lier.

- 1°. Une analyse générale de la terre de jardin.
- 2°. Une préparation générale des flux pour l'essai des mines.
- 3°. Une méthode générale pour essayer les mines.
- 4°. Une analyse de l'eau commune.
- 5°. Une analyse de l'air.
- 6°. Un exemple général des moyens qu'il faut employer pour réduire les corps à leurs parties intégrantes ; un exemple des corps réduits aux seules parties qui les constituent ; un exemple de réduction, ou une méthode pour recomposer, ou révivifier les corps après leur dissolution.





## PREMIÈRE EXPÉRIENCE.

*Analyse du Terreau. (a).*Analyse de  
la Terre.

**P**renez deux livres de terreau frais, noir & fertile ; agitez-les pendant quelque-tems dans deux pintes d'eau très-pure ; exposez-les à une chaleur douce : alors laissez tomber au fond du vaisseau la partie la plus grossière ; filtrez ensuite la liqueur à travers un papier gris ; elle passera fort trouble, & chargée des parties les plus déliées de la terre ; ces parties ne se déposeront pas aisément, à moins qu'on ne les laisse plusieurs jours en repos (b).

Le but de cette expérience est d'obtenir une liqueur propre à découvrir la matière que la terre fournit aux plantes dans la végétation, ou les sucs & les sels naturels du terreau. Aucune matière ne paroît être capable, en effet, de s'élever dans la végétation, que celle qui est soluble dans l'eau d'une chaleur modérée, & qui peut passer à travers les pores du papier. Notre expérience fait le même effet que les vaisseaux absorbans ou les couloirs d'une plante. Nous pouvons examiner ensuite la liqueur filtrée de notre expérience, soit par le moyen de l'évaporation, ou par la méthode dont on se sert pour éprouver les eaux minérales, &c. comme on le verra dans la quatrième Leçon.

*Introduction à la seconde Expérience.*

Les mines sont ensuite les corps les plus utiles que la terre fournisse. La manière de les traiter, pour en retirer le métal, dépend de l'usage du flux noir.

(a) Voyez la troisième Expérience de la quatrième Leçon où cette Analyse est plus étendue.		(b) Voyez cette Expérience plus étendue dans la quatrième Leçon, Expérience 1. & 2.
--	--	---



## SECONDE EXPÉRIENCE.

*Méthode pour faire le flux noir pour l'essai des Mines.*

**P**renez une partie de nitre, & deux parties de tartre commun, réduisez-les en poudre, mêlez-les ensuite ensemble, & faites détonner le tout dans un creuset, en mettant le feu à la surface de ce mélange. Après la déflagration, il restera au fond du creuset une espèce de charbon alkalin : il faut pulvériser ce charbon & le garder dans un vaisseau bien fermé, pour prévenir sa dissolution, car il ne manqueroit pas de tomber en *déliquium*, s'il restoit exposé à l'humidité de l'air (a).

Flux noir.

Ce flux noir est d'un usage général pour toutes les mines. Quand on en a de tout préparé, il diminue le travail des essais, & rend l'opération plus exacte que lorsqu'on emploie le nitre & le tartre sans qu'ils aient encore détonné. Sans cette opération préalable il est à craindre en effet que la déflagration n'enlève quelques parties de la mine, & qu'elle ne la prive de quelques portions de métal. C'est pour la même raison qu'il faut mettre le feu à la surface du mélange, autrement il pourroit se perdre une partie considérable de la mine dans la déflagration ; elle seroit encore plus violente si l'on jettoit la matière dans un creuset tout rouge.

(a) M. Cramer recommande dans sa docimastie, de ne faire détonner ce mélange que lorsqu'on a besoin de s'en servir, pour éviter

l'inconvénient dont parle ici l'Auteur. Il se nomme flux crud quand il n'a pas encore été brûlé.



## TROISIÈME EXPÉRIENCE.

*Méthode générale pour analyser les mines.*Analyse des  
Mines.

**P**renez deux onces de mine de cuivre réduite en poudre, & mêlez-les dans un mortier, avec quatre onces de flux noir ; alors mettez le creuset dans un four à vent, donnez le feu très-vif, de sorte que la matière puisse être en fusion en quatre minutes. Ensuite, lorsque le creuset sera refroidi, cassez-le ; détachez la croute qui est à la surface, & pesez le métal.

Cette expérience montre la méthode qu'il faut employer pour traiter les mines inconnues afin de découvrir par cet essai, ou par cette épreuve, l'espèce & la quantité du métal qu'elles contiennent.

Théorie de  
ce procédé.

La cause de cet effet dépend de la séparation des parties terrestres, sulphureuses, ou hétérogènes de la mine qui sont vitrifiées, ou retenues par le flux noir. La propriété de ce dernier est de vitrifier la terre lorsqu'elle est exposée à un feu violent, & de l'unir fortement avec le soufre ; tandis qu'il n'altère point le métal, mais le laisse au contraire, pur & dégagé de toute autre matière ; il arrive de-là, qu'étant plus pesant que tout autre corps, il tombe pur au fond du creuset après que l'extrême chaleur de la fusion l'a rendu fluide, & l'a dégagé des parties hétérogènes avec lesquelles il étoit joint auparavant (a).

*Introduction à la quatrième Expérience.*Division de  
l'Eau.

L'eau est généralement divisée en eau salée & en eau douce, c'est-à-dire en eau de mer, & en eau de rivière ; mais il paroît qu'on peut la diviser en autant d'espèces différentes que la terre a de lits ; car il y a des eaux minérales de différentes espèces relativement aux substances minérales sur lesquelles elles coulent, & dont elles se chargent. On en trouve cependant quelques-unes qui sont seulement imprégnées des vapeurs & des exhalaisons de ces substances. L'eau

(a) Voyez la Leçon sur la Métallurgie.



par conséquent peut être en général mêlée d'autant de matières hétérogènes que la terre. On peut même assurer que ni l'une ni l'autre n'existent naturellement dans une pureté exacte (a).

## QUATRIÈME EXPÉRIENCE.

*Analyse générale de l'Eau commune.*

ON apperçoit qu'il s'élève à la surface de l'eau commune, lorsqu'elle est échauffée, un grand nombre de bulles ; qu'elle fait même explosion dans la machine pneumatique ; & qu'elle contient une matière qu'on peut appeller l'ater, ou l'esprit (b).

Analyse de  
l'Eau.

Elle contient une partie purement aqueuse distincte de l'ater, & un sédiment qui se trouve dans les vaisseaux après sa distillation.

Elle contient de plus une matière solide & sèche qui est ou terrestre, ou saline, & qu'elle laisse après son évaporation. On trouve cette même matière aux parois intérieures des vaisseaux d'usage, où l'on fait souvent bouillir de l'eau : lorsqu'on les frappe, elle tombe en écaille, ou en crou-te (c).

(a) Voyez la cinquième Leçon.

(b) Je ne conçois pas bien ce que l'Auteur veut dire par l'ater, ou l'esprit de l'eau, inconnu, jusques à présent, à tous les Chymistes : on n'attribue ordinairement cette espèce d'explosion qu'on remarque dans la machine pneumatique, qu'à l'action seule de l'air qui se dégage des parties de l'eau où il étoit renfermé, & où, *peut-être*, il avoit perdu son ressort, du moins en partie. C'est ainsi que nous voyons sortir une grande quantité d'air, qui paroît faire explosion, du tartre, & de quelques

eaux minérales, comme l'eau de Selters.

D'ailleurs, je ne vois pas que l'existence de cet esprit soit prouvée par aucune expérience.

(c) Il paroîtroit que l'Auteur n'a pas prétendu donner ici une véritable analyse de l'eau proprement dite : on sçait qu'elle ne peut être décomposée par aucun moyen connu : il n'a voulu probablement qu'indiquer les moyens de séparer les substances hétérogènes dont l'eau commune n'est presque jamais exempte.

L'eau la plus légère, la plus spiritueuse, & la plus dégagée de sédiment, est regardée comme la meilleure & la plus saine; on trouve ordinairement ces propriétés dans l'eau de pluie; elle est naturellement distillée de la mer & des rivières, ou élevée dans l'atmosphère par la chaleur du soleil, d'où elle retombe ensuite de la même manière que par la distillation ordinaire (a).

*Introduction à la cinquième Expérience.*

Division de  
l'Atmosphère.

L'atmosphère est une espèce de fluide sec qui n'est pas moins nécessaire à la terre que l'humidité. Il paroît contenir des parties hétérogènes, de même que la terre & l'eau, quoiqu'elles soient plus raréfiées. L'atmosphère tient beaucoup de la nature des pays & des lieux sur lesquels il s'étend. Les différentes espèces de vapeurs qui, dans quelques endroits, s'élèvent des couches & de certaines portions du globe, lui communiquent les mêmes impressions. Ainsi sur le Mont-Ætna, ou sur quelque autre volcan l'atmosphère doit nécessairement être impregné de la même manière que certaines eaux minérales, par la vapeur des minéraux embrasés: sur l'isle de Ceylan, par les écoulemens aromatiques: sur Londres par la fumée du charbon de terre (b).

CINQUIÈME EXPÉRIENCE.

*Analyse générale de l'Air.*

Analyse de  
l'Air.

ON n'a fait que très-peu de recherches jusqu'à présent sur l'analyse propre de l'air, ou sur les parties intégrantes de l'atmosphère. L'air est un fluide élastique; son élasticité se démontre sous le récipient d'une machine pneumatique; il dilate les vessies, & rompt les vaisseaux qui le tiennent enfermé. L'air est si essentiel à la vie qu'on la fait perdre à un animal dès qu'on le prive de cet élément. Il peut recevoir des influences ou des altérations invisibles, aussi bien que des exhalaisons visibles. Ce fait est démontré par la qualité nuisible qu'il acquiert en passant à travers le feu; il se charge d'une épaisse fumée; de même

(a) Voyez la cinquième Leçon. (b) Voyez la troisième Leçon.

que de particules nuisibles lorsqu'il passe sur des corps qui sont en fermentation ou en putréfaction. On peut le regarder aussi comme un corps composé, puisque l'humidité qu'il dépose fait tomber, par son seul contact, le sel de tartre en *deliquium*, & qu'il change la couleur des différens corps (a).

Nous tenterons dans la suite une analyse plus particulière de l'atmosphère, nous indiquerons le séjour & les lieux les plus propres à la santé & les plus convenables à l'exercice de quelques Arts particuliers. Nous examinerons, dans cette vue, les divers mélanges dont l'air est composé dans les différens lieux du monde, mélanges qui dépendent souvent de la nature du sol (b).

Nous devons mettre au nombre des instrumens de Chymie, ceux que la nature fait travailler sans cesse dans les trois régnés, c'est-à-dire, dans la terre, dans l'eau, & dans l'atmosphère. On remarque que les métaux & les minéraux se forment dans la terre, les végétaux sur sa surface & les météores dans l'atmosphère, les hommes, les brutes & les oiseaux dans les confins de ces trois élémens. Tels sont les effets dont nous devons rechercher les causes physiques avec le plus de soin, pour en tirer des règles capables de nous conduire dans l'Art de la Chymie.

Instrumens  
de Chymie.

Les principaux agens physiques de la nature paroissent être le chaud, le froid, l'air, ou les parties intégrantes de l'atmosphère, l'eau, & les différens lits ou matrices qui se trouvent dans la terre. Ces objets doivent être ceux de nos observations, & nous devons les distinguer en quatre élémens, sçavoir, le feu, l'air, l'eau & la terre.

Les Agens  
physiques de  
la nature.

Le soleil est la source principale de la chaleur sur la surface de la terre & dans l'atmosphère. Sans cette chaleur, tous les corps du globe terrestre se durciroient, seroient sans vie, & sans mouvement. C'est elle qui les agite comme le ressort principal de leur action. C'est elle qui développe

Le Soleil.

(a) Quoique l'air soit en effet presque toujours chargé de parties aqueuses, on ne sçauroit dire pour cela qu'il soit un corps composé, | car cette eau lui est étrangere, & on peut l'en dépouiller, sans qu'il éprouve aucune décomposition.

(b) Voyez la troisième Leçon.



les animaux & les végétaux, c'est elle enfin qui fait persévérer les mers & l'atmosphère dans leur état de fluidité (a).

Le Froid.

Le froid & la chaleur ont entre eux une espèce de correspondance. Le froid n'est, peut-être, en lui-même qu'un moindre degré de chaleur, ou son absence totale; cependant il est capable d'une action réelle, comme de la condensation des solides; (b) la coagulation des fluides; (c) la séparation des sels; (d) & celle des esprits (e). C'est ainsi que, par le moyen du chaud, & du froid alternativement employés, la nature exécute plusieurs de ses opérations les plus merveilleuses, particulièrement dans le règne végétal, par les vicissitudes du jour & de la nuit, de l'été & de l'hiver (f).

L'Air.

L'air, ou les parties intégrantes de l'atmosphère sont un fluide élastique qui se raréfie par la chaleur, & se condense par le froid. Il produit, par son action, du mouvement & plusieurs autres effets, il anime le feu, & influe beaucoup sur la vie des animaux; il s'unit même avec eux jusqu'au point d'entrer dans la composition de leurs parties solides (g). C'est le grand receptacle des exhalaisons de la terre, c'est la matrice des météores, le soutien continuel des oiseaux, des quadrupèdes, des plantes & des hommes, & même en quelque façon leur nourriture (h).

L'Eau.

L'eau est, non-seulement contenue dans la terre, comme dans un réservoir; mais est encore répandue dans l'atmosphère; elle est poussée dans ces deux cas, raréfiée, & mise en mouvement par la chaleur, & devient, par son action, un instrument capable de produire des effets; c'est elle qui produit les nuages, la rosée, la pluie, les sources & les rivières; elle rafraîchit la terre, elle ranime les végé-

(a) Voyez la deuxième Leçon.

(b) Que la chaleur raréfie, & que le froid contracte.

(c) Comme les liqueurs aqueuses converties en glaçons.

(d) Comme les sels dans l'eau qui en est chargée s'en séparent par le moyen de la gélée.

(e) Comme l'esprit-de-vin, d'urine, & de vinaigre distillé est

séparé, par la gélée, de la partie aqueuse du vin, &c.

(f) Voyez la troisième Leçon.

(g) Voyez Ibid.

(h) Voyez de quelle manière il ajoute à la substance des végétaux & des animaux dans la statique des végétaux de M. Hale, & dans la troisième Leçon,

taux,

taux , elle soutient les poissons , & les autres animaux , en portant la nourriture à leurs différentes parties. Elle est aussi l'instrument primordial & immédiat de la fermentation , de la putrefaction , & de tous les changemens qui arrivent dans les végétaux & dans les animaux (a).

Les différens lits , ou les diverses matrices de la terre paroissent être aussi des instrumens qui agissent dans la production des corps naturels : tout corps qui est l'objet d'une opération qui se fait dans la terre doit nécessairement être contenu dans un autre ; faire quelque résistance , & lui transmettre le chaud , le froid , l'eau , ou l'air , ou déterminer au moins leur action sur lui. C'est ainsi que dans la végétation , le sein de la terre contient la semence , résiste à sa dilatation & lui transmet une humidité filtrée & préparée pour sa nourriture.

Les Matri-  
ces.

Les matrices des pierres précieuses & des mines ne servent pas seulement à contenir la mine , mais elles s'opposent aussi à son accroissement , en la pressant de tous côtés : cependant elles cèdent un peu , & transmettent en même tems comme un filtre des sucs convenables à ces matières. On observe la même chose dans le fœtus lorsqu'il est dans la matrice ; dans les œufs qui sont couvés , &c. La pression & la résistance modérée de la matrice qui cède lentement au corps qu'elle enferme , paroît être nécessaire à la formation des substances végétales , animales & minérales , indépendamment des sucs nourriciers qu'elle leur fournit. Ces connoissances nous conduisent à établir une règle principale qui peut servir à perfectionner la Chymie , la Physique , & les Arts : elles nous apprennent que pour imiter la nature , il ne faut pas borner la Chymie au seul usage du feu , comme à son unique instrument , mais employer selon que les occasions le demandent , l'eau , le froid , l'air , la terre , & les vaisseaux propres aux opérations qu'on veut exécuter.

Outre ces instrumens naturels , il y en a une grande variété d'artificiels dont on se sert en Chymie : ils paroissent même à quelques égards élever le pouvoir de l'Art au-dessus de celui de la nature : c'est ainsi que par le moyen de menstrues

Instrumens  
artificiels de  
la Chymie.

(a) Voyez la septième & la douzième Leçon.

particuliers on exécute des opérations que la nature elle-même ne fait pas : par exemple , le fer & le cuivre sont les seuls métaux qu'on trouve naturellement convertis en vitriol. (a) Au lieu que la Chymie fait des vitriols (b), même avec de l'or , de l'argent , de l'étain , & du plomb. Il résulte de ces faits que les productions de l'Art peuvent être beaucoup plus nombreuses que celles de la nature ; il est en notre pouvoir de les multiplier tous les jours pour enrichir les Arts utiles , & augmenter la puissance des hommes.

Les vaisseaux , les fourneaux & les ustensiles propres à la Chymie.

Les autres instrumens propres à la Chymie , sont les vaisseaux , les fourneaux & les différens Ustensiles. Il y en a une grande quantité destinée aux diverses opérations. Ces instrumens sont capables de produire dans les corps des changemens sans nombre ; nous en avons des exemples dans l'amalgamation , la cémentation , la fusion , la fermentation , la putrefaction , la réduction , &c.

Autres instrumens.

Nous ajouterons encore aux instrumens dont nous venons de parler , la machine pneumatique , le digesteur , les thermomètres , les miroirs ardents , les prismes , les lentilles de verre , les fourneaux portatifs , & tous les autres qui peuvent être inventés pour l'avantage de la Chymie & des Arts.

Les deux principales espèces de division en Chymie.

La Chymie divise ses objets par le moyen des différens instrumens dont nous venons de parler , en deux sortes de parties principales ; sçavoir , en parties intégrantes , & en parties constituantes. Par les parties intégrantes , nous entendons les parties homogènes , ou les parties de la même nature que le tout ; comme la limaille de fer est de la même nature , & a les mêmes propriétés qu'une barre du même métal. Sous cette opération générale sont comprises les opérations particulières de *trituration* , de *limation* , de *dissolution* , d'*amalgamation* , de *sublimation* , &c. Par les parties constituantes , nous entendons les parties hétérogènes , ou les parties d'une nature différente du tout , comme

(a) Le zinc est aussi la base d'un vitriol naturel connu sous le nom de vitriol blanc.		le nom de vitriol à toutes les dissolutions de substances métalliques faites par les acides.
--	--	--

(b) Plusieurs Chymistes donnent		
---------------------------------	--	--



lorsque le cinabre artificiel est divisé en mercure & en soufre. Sous cette opération générale sont comprises toutes les espèces d'*Analyses* ou de *résolutions*.

## SIXIÈME EXPÉRIENCE.

*Exemple général de la réduction des corps à leurs parties intégrantes.*

**P**renez une once de mercure ; mettez-la dans une phiole de verre , & versez dessus deux onces d'eau forte ; faites chauffer ensuite ce mélange au bain de sable ; il en sortira peu de tems après une fumée rouge , & le mercure disparaîtra. Ajoutez alors un peu plus de mercure jusqu'à ce qu'il en reste une petite portion au fond du vaisseau qui n'aura point été dissout , afin que la saturation de l'eau forte puisse être parfaite. Décantez ensuite la liqueur claire , & prenez-en une goutte pour l'examiner au microscope ; vous n'y verrez aucune particule de mercure séparée du fluide.

Le Mercure rendu invisible par l'extrême division de ses parties intégrantes.

Cette expérience nous donne l'exemple d'un corps opaque & pesant , tel que le mercure , dissout assez parfaitement pour ne point diminuer la transparence d'une liqueur , & répandu également dans un fluide dix fois au moins plus léger que lui , sans néanmoins que le mercure en soit altéré : on peut , en effet , lui rendre sa première forme par la seule agrégation , comme nous le verrons dans la suite. (a) Cette opération divise seulement le mercure en particules homogènes , ou intégrantes , & non pas en particules de différentes natures.

(a) Voyez la huitième Expérience.



## SEPTIÈME EXPÉRIENCE.

*Exemple général des corps réduits à leurs parties constituantes.*

Eau-de-vie  
réduite à ses  
parties cons-  
tituantes.

**D**istillez doucement au bain-marie huit pintes d'eau-de-vie commune, vous en retirerez de l'esprit-de-vin, & de l'eau. Comme l'esprit-de-vin est la partie la plus légère, elle montera la première, & laissera à peu-près la moitié d'eau ou de flegme dans la cucurbite après la distillation.

Dans cette opération, la liqueur est séparée en deux parties hétérogènes qui entrent dans sa composition. Il est à propos de faire remarquer ici que tous les *raïafias*, & les eaux-de-vie, contiennent moitié d'eau qui ne leur est point essentielle, & dont on pourroit épargner le transport si l'on distilloit ces liqueurs avec plus de soin, surtout les *eaux-de-vie d'arracks* qui contiennent ordinairement trois parties d'eau pour une d'esprit (a).

Ce que c'est  
que les mix-  
tes & les  
agregés.

Les deux opérations générales de Chymie, dont on vient de parler, ont rapport aux deux structures générales des corps, sçavoir, des agregés, & des mixtes. Les agregés dans leur résolution retiennent constamment la même disposition dans chacune de leurs plus petites parties, ou atomes; mais les mixtes sont détruits par leur résolution, il en résulte deux agregés, & quelquefois plus; c'est ainsi que l'eau-de-vie distillée se sépare en esprit-de-vin ou alcool, & en flegme.

Corps sen-  
sibles com-  
posés de  
corps insen-  
sibles.

Chaque corps agregé sensible est composé de plusieurs autres qui sont insensibles. Avant que l'or puisse devenir sensible à nos yeux, il faut qu'il se fasse un assemblage de parties nombreuses qui, chacune séparément, sont insensibles, quoique toutes d'un or très-pur. La plus petite portion de cinabre a deux différentes parties; une de soufre, & une de mer-

(a) Voyez la septième Leçon à la quatrième expérience, & la douzième Leçon à la quatrième expérience.

cure. La plus petite partie de verre contient du sable & de l'alkali fixe ; ainsi, lorsque le mercure est dissous dans l'eau forte, la portion la plus petite du menstrue contient une quantité de mercure proportionnée au tout.

Soit que les parties intégrantes, ou constituantes des corps soient divisées ou décomposées, il y a différentes circonstances en Chymie qui exigent qu'on les réjoigne, pour en composer un tout, semblable au premier corps qu'on a divisé. Cette opération est l'inverse de la première ; ainsi, par le simple mélange de l'alcool & de l'eau, nous récomposons l'eau-de-vie, de même que, par le moyen d'une plaque de cuivre, nous rassemblons, par la précipitation, les parties de mercure dispersées dans l'eau-forte.

Eclaircissemens sur la récomposition.

## HUITIÈME EXPÉRIENCE.

*Exemple de la Méthode qu'il faut employer pour rendre aux corps leur première forme que la dissolution leur avoit fait perdre.*

**A**joutez à la première dissolution de mercure, dont nous avons parlé dans la sixième expérience, deux fois son poids d'eau très-pure : suspendez ensuite une plaque de cuivre dans la liqueur. Le mercure paroîtra bientôt sous la forme qui lui est propre, & tombera au fond du vase. Séparez alors le mercure, lavez-le bien, & quand il sera sec on ne pourra pas le distinguer du mercure qui n'aura point été dissous. Cet effet vient de ce que l'eau-forte dissout plus aisément le cuivre que le mercure : le mercure s'en sépare à proportion du cuivre qu'elle dissout, il tombe parce que le dissolvant ne le soutient plus, & ce phénomène nous offre un exemple général de la précipitation.

Mercure ré-vivifié.

Pour découvrir les principes des substances, leurs rapports, & les changemens qu'elles subissent dans les opérations de Chymie, nous devons employer le concours de tous nos sens, les aider des expériences que chaque circonstance peut indiquer, & tenter tous les moyens qui peuvent nous conduire à de nouvelles observations, autrement

Comment on peut découvrir les principes, les rapports, & les changemens des corps.



nous n'aurons jamais qu'une idée très-foible, & très-imparfaite du pouvoir de la nature & de l'art. L'expérience du mercure dissous dans l'eau-forte, & remis dans son premier état, par un procédé très-simple, puisqu'il ne s'agit que de mettre une plaque de cuivre dans la dissolution, nous donne un exemple très-sensible de cette puissance. En effet, le mercure quoique devenu invisible, n'est pourtant pas détruit, puisqu'on peut lui rendre sa première forme avec toutes ses propriétés sans y rien ajouter.

Ce fut ainsi qu'une expérience dûe au hasard, fit découvrir à *Glauber*, la manière de tirer les esprits acides des minéraux par le moyen de l'huile de vitriol: après avoir obtenu d'abord cette huile dans l'analyse du vitriol, il en versa sur les fels minéraux, & vit leurs esprits s'élever en vapeurs acides. Ces vapeurs dégagées par la chaleur, & rassemblées par le froid, sont les esprits acides, si utiles dans la métallurgie, dans l'Art de raffiner, dans la teinture, &c. On voit par cet exemple qu'une découverte en Chymie peut en enfanter de nouvelles, & produire de nouveaux Arts.

Les décompositions & les mélanges en Chymie.

Les dissolutions, les mélanges, & les compositions inventées par la Chymie sont en grand nombre, & peuvent encore être multipliées à l'infini. Nous donnerons un exemple de la décomposition dans l'analyse de l'eau-de-vie, & l'on doit ranger dans cette classe toutes les espèces de dépurations, de purifications, de séparations, de clarifications, &c.

Les productions que font naître les mélanges.

Par le moyen des mélanges on produit tous les vitriols artificiels, les savons, les verres, &c. & ceux-ci peuvent encore en composer d'autres dans une variété presque infinie; il ne paroît même pas qu'on puisse assigner les bornes des décompositions, des mélanges, des compositions, & des récompositions en Chymie. C'est un champ immense pour les découvertes.

Les causes Physiques des effets que produit la Chymie.

Quand nous examinons les marches différentes des opérations Chymiques, elles nous conduisent en quelque sorte à la connoissance des causes matérielles ou Physiques des effets qu'elles produisent. Nous avons fait notre possible pour les assigner dans les expériences précédentes. Plus nous employerons de soins, & d'attention dans cette re-

cherche, plus nos connoissances deviendront certaines : nous en ferons plus en état de démêler les causes dont la découverte doit fournir des règles dans la pratique pour reproduire les mêmes effets. Car découvrir la cause d'un effet, c'est découvrir une règle pour produire ce même effet.

L'avancement dans les connoissances naturelles, dans l'Art de la Chymie, & dans les Arts qui en dépendent sont la suite d'une étude exacte, & du progrès de la Chymie Physique. Nous traiterons cette dernière partie par préférence, dans la suite de cet ouvrage, en considérant les objets qui y ont un rapport plus immédiat : sçavoir, 1°. Le feu. 2°. L'air. 3°. La terre. 4°. L'eau. 5°. Les menstrues. 6°. La fermentation & putrefaction. 7°. L'analyse des corps. 8°. Leur structure. 9°. La méthode de traiter les végétaux. 10°. La fermentation spiritueuse & acide. 11°. La distillation. 12°. La manière de retirer les huiles. 13°. Les sels. 14°. De faire les couleurs & les teintures. 15°. La pharmacie. 16°. La minéralogie. 17°. La métallurgie. 18°. La pyrotecnie. 19°. Et les autres méthodes qu'on emploie en Chymie. L'exposition que nous venons de faire doit nous aider à porter nos vûes plus loin, & nous engager à faire de nouvelles recherches.

Nous avons dit dans notre définition que la Chymie étoit un Art rationnel, c'est-à-dire, qui pouvoit être conduit par des règles, & ne devoit pas être borné aux expériences que le hasard peut offrir : afin que ces règles soient appliquées avec précision, nous tâcherons de les rassembler sous les trois articles suivans.

### P R E M I È R E R È G L E.

Si on a dessein d'examiner un corps qui nous est présenté, & qu'on veuille en distinguer les propriétés particulières, telles que la figure, la pesanteur, l'élasticité, ( objets qui sont du ressort des Mathématiques ) il faut d'abord décomposer ce corps par degrés, autant qu'il est possible, & le réduire à ses plus simples parties constituantes, par le moyen des instrumens que nous avons décrits plus haut ; il faut ensuite faire l'essai de chacune de ces parties sur différens corps, conformément à la connoissance préalable qu'on doit avoir de l'analogie que les diverses substances ont entre

Les avantages qu'on peut retirer du progrès de la Chymie.

Sujets qu'on traitera dans les Leçons suivantes.

Trois règles générales pour se conduire dans la Chymie théorique.

elles, allant de l'une à l'autre par une suite de raisonnemens sûrs, ou du moins par les conjectures les plus probables.

### SECONDE RÉGLE.

On réunira les différentes parties obtenues par l'analyse précédente, en commençant par deux, & procédant ainsi par gradation jusqu'à la totalité : on aura soin de n'employer d'abord qu'un degré très-foible de chaud ou de froid, ensuite un plus considérable, & enfin le plus fort. Par exemple, après avoir décomposé quelques plantes, joignez l'alkali fixe avec l'huile que vous en aurez retirée d'abord par une simple digestion ; ensuite, par l'ébullition, vous aurez une production nouvelle différente de chacune de ces substances en particulier, & connue sous le nom defavon. Il en sera de même si vous faites fondre ce même sel avec la terre de la plante. Ce mélange formera du verre ; enfin pour dernière tentative réunissez toutes les parties séparées de ce corps quelconque, pour en refaire, s'il est possible, une substance semblable à celle que vous aurez décomposée.

### TROISIÈME RÉGLE.

Dans chaque opération il faut observer, avec la plus grande exactitude, tous les phénomènes, & les effets principaux qui en sont les produits, faire des notes de ces phénomènes, les considérer en particulier ; enfin les comparer ensemble de la manière la plus scrupuleuse. Si on n'est point tombé dans des erreurs considérables, le résultat de ces expériences conduira à la connoissance des principes secrets, des actions, des instrumens, & des moyens que la nature emploie pour produire ses effets. Ainsi, avec un soin & une application convenables, on peut se former des règles sûres pour la pratique.

L'Art de la Chymie ayant été très-peu cultivé sous ce point de vûe, tout ce que nous pouvons faire à présent, est de tenter de former des essais de règles ou d'axiomes que nous abandonnons aux travaux & aux réflexions des Artistes. Les expériences & les observations qu'ils feront les mettront en état de les vérifier, de les corriger, ou de les rejeter. Si  
l'on



l'on pouvoit rassembler un nombre suffisant d'axiomes ou de règles justes & précises, ces mêmes axiomes pourroient, dans la suite, en faire naître d'autres d'une nature plus élevée; insensiblement la pratique & l'expérience conduiroient à une théorie exacte : la théorie à son tour, rendroit la pratique plus utile & plus étendue; quels avantages n'en résulteroit-il pas pour le progrès de la Physique, & pour l'utilité du genre humain?

---

*AXIOMES, ou Règles élémentaires tirées des méthodes qu'on vient d'exposer pour conduire à des découvertes plus étendues capables d'accélérer les progrès de la Chymie, & des connoissances naturelles.*

1°. **N**ous pouvons déjà conclure de toutes les réflexions précédentes que la Chymie naturelle travaille sans cesse sur les végétaux, les animaux, les minéraux, sur les productions de la mer & sur l'atmosphère; que tous les corps sont produits, changés, renouvelés, réparés & conservés par elle. C'est donc dans la découverte, l'observation, & l'imitation de cette Chymie naturelle que consiste la perfection de la Chymie artificielle.

2°. Les yeux, ni aucun des sens, ne peuvent nous donner la connoissance des propriétés cachées des corps, de leur nature, & de tous leurs usages : ce n'est que par la voie des expériences suivies & examinées avec soin, qu'on peut parvenir à les connoître.

3°. Les expériences sont inutiles, à moins qu'elles n'aient pour objet quelque usage nécessaire à la vie, ou qu'elles ne tendent à établir des axiomes & des règles qui puissent servir à perfectionner nos connoissances, & étendre notre pouvoir sur les ouvrages de la nature.

4°. Si on choisit des sujets convenables, qu'on les mette dans des matrices qui leur soient propres, ou dans des vaisseaux qui puissent les contenir, qu'on leur fournisse avec précision, l'air, l'eau, la chaleur, & le froid qui leur est nécessaire, l'on parviendra probablement à produire des effets semblables à ceux que la nature opère.

5°. La nature indique trois différens milieux où l'on peut produire des effets Physiques de différens genres : ſçavoir, dans les couches de la terre, dans celles de l'eau, & dans celles de l'atmosphère. La terre pour les minéraux, l'eau pour les poiſſons, & l'atmosphère pour les oiſeaux, les météores, &c. Les limites de la terre & de l'atmosphère pour les plantes & les animaux; & un mélange de toutes les matières raréfiées pour les météores.

6°. Les hommes peuvent employer les mêmes inſtrumens que la nature met en uſage; ſçavoir, le feu, l'air, l'eau, la terre, & produire, par conſéquent, les mêmes effets, ſi l'Artiſte a l'adreſſe, c'eſt-à-dire, les connoiſſances requiſes pour s'en ſervir utilement. On peut donc conclure qu'en augmentant les connoiſſances, on perfectionne les Arts.

7°. La Chymie n'eſt donc pas bornée au ſeul uſage du feu; mais en imitant la nature, elle peut employer le froid, l'air, l'eau & la terre, ſur les ſujets qu'elle veut traiter, dans des degrés différens de ſimplicité, de combinaïſon & de mélange. C'eſt par cette méthode qu'on peut étendre les bornes de l'Art.

8°. Le feu ſert, non-ſeulement, à analyſer dans quelques cas; mais auſſi à mêler les corps les uns avec les autres. S'il ne faiſoit que les ſéparer, il ne produiroit qu'un petit nombre d'effets, en comparaïſon de cette variété infinie qu'il produit tous les jours, ſoit par la mixtion, ſoit par l'analyſe.

9°. Il peut être très-utile d'eſſayer auſſi alternativement le chaud & le froid dans les opérations Chymiques, de même que la nature, par les alternatives du jour & de la nuit, de l'été & de l'hyver.

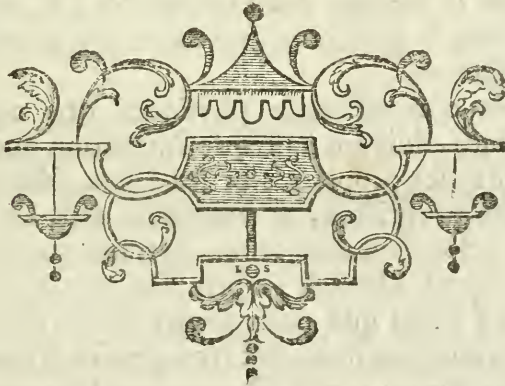
10°. Les objets de la Chymie renferment tous les corps dans leurs différentes formes. Cet Art les conſidère, non pas mathématiquement, ni mécaniquement; mais du côté des opérations & des effets, dont ils ſont capables.

11°. Les atomes, ou les parties, principes des corps, échappent à tous nos ſens: celles de l'or, des ſels, des métaux, & des minéraux, peuvent flotter dans l'air, ſans que nos yeux les apperçoivent, juſqu'à ce qu'elles ſoient rasſemblées de manière à former une maſſe qui puiſſe produire un effet ſenſible ſur quelqu'un de nos organes.

12°. Il est nécessaire aussi que l'esprit travaille pour rédiger, mettre en ordre, & graver dans sa mémoire les expériences, & les observations qu'on a faites; sans quoi on ne sçauroit concevoir les loix que la nature observe dans les opérations physiques; ni, par conséquent, être capable de les imiter: les opérations de l'esprit sont aussi essentielles à la Chymie que les procédés mécaniques (a).

(a) On pourroit ajouter ici un plus grand nombre d'axiomes, & de règles de pratique tirées de la Leçon présente, & de celles qui suivent, mais les principes qu'on vient d'exposer suffisent pour faire

connoître les avantages de notre méthode. Les autres seront rangés chacun dans leurs Classes, relativement aux différentes matières que nous allons traiter..





## S E C O N D E   L E Ç O N ,

### C O N T E N A N T

- I. La nature , les propriétés , l'emploi , & l'usage du feu en général.
- II. La nature des feux célestes , des feux souterrains , & du feu ordinaire.
- III. Les effets du feu sur l'atmosphère , & sur les corps que renferme le globe terrestre.
- IV. Règles pour conduire le feu.

Dessain de  
cette Leçon.

**N**OTRE dessain, dans cette Leçon , est d'examiner quelle est la nature du feu ; nous tâcherons de la découvrir par le moyen des expériences , & nous les conduirons suivant la méthode que nous avons établie dans la Leçon précédente.

Observa-  
tion prélimi-  
naire.

Toutes les connoissances physiques que nous pouvons avoir d'un objet , doivent naître de l'attention que nous avons eue d'examiner ses propriétés & ses effets. Mais on ne peut découvrir ces propriétés , & ces effets sans le secours des expériences : elles sont dans les recherches physiques les seuls interprètes entre les sens & l'esprit. On peut donc conclure , que toutes les idées que nous avons du feu , devroient être rejetées , comme incertaines & trompeuses , si nous n'en recevions de témoignage direct que par nos sens , ou même par notre esprit , sans être appuyés des expériences ; par conséquent , l'esprit doit , dans cette recherche , se garder avec soin de tout préjugé , & attendre qu'il soit pleinement convaincu par des preuves avant que d'oser prononcer.

Ce qu'on  
entend par le  
feu.

Par le nom de feu en général , on entend communément une sensation (*a*) ou une idée complexe de lumière ,

(*a*) Il paroît que les mots de sensation & d'idée sont employées ici très-improprement.

de chaleur, d'une matière qui brûle, qui fond &c. Or il est nécessaire de résoudre, ou d'analyser cette idée, afin de découvrir quelles sont les parties qui lui sont essentielles & celles qui sont accidentelles, ou arbitraires.

Nous voyons souvent des effets produits par le feu, sans qu'il soit sensible à nos yeux. Les doigts, par exemple, peuvent très-aisément être brûlés par un fer, dont la chaleur est fort au-dessous du degré, où il faudroit qu'elle fût pour rendre le fer rouge; nos yeux ne sçauroient donc être juges du feu.

Que nos yeux ne peuvent être juges du feu.

Le toucher ne nous donne pas non plus de preuve sensible d'aucun degré de feu au-dessous de la chaleur naturelle du corps, ni des degrés qui lui sont assez supérieurs pour détruire quelqu'un de nos organes.

Que le toucher ne peut pas l'être davantage.

Enfin le feu produit souvent des effets sans donner aucun signe manifeste qu'il brûle, qu'il fonde, &c. comme dans les évaporations, les dessications, &c.

Qu'il n'est point essentiel au feu de brûler ni de fondre, &c.

Si nous suivions jusqu'au bout la méthode d'exclure, & de rejeter tout ce qui n'est pas essentiel au feu, nous ne trouverions peut être aucune distinction, ni marque infaillible, ou caractéristique du feu en général, si ce n'est celle d'un mouvement particulier qui agit dans les plus petites parties des corps, & tend à les rejeter sans cesse à la surface. Si nous parvenons à prouver cet axiome, il en résultera que ce mouvement intérieur dans les différentes parties des corps est la forme ou l'essence même du feu, & que le feu naît & cesse avec ce mouvement. Ce principe une fois posé, on pourra en conclure que c'est une même chose que de produire le feu, ou le mouvement dans les corps (a).

Les expériences suivantes nous fourniront plus de lumières, & démontreront en général,

1°. Que les corps, solides & fluides ont un mouvement d'expansion lorsqu'ils sont échauffés.

2°. Que la matière inflammable de tous les corps combustibles est de (b) l'huile, ou une substance onctueuse.

(a) Voyez les ouvrages philosophiques de Mylord Bacon, édition Angloise, vol. 2. p. 433. &c.

(b) Voyez la note au mot Soufre.

3°. Qu'aucune matière combustible ne brûlera ni ne se consumera, à moins qu'elle ne soit exposée à l'air libre (a).

4°. Que l'air qui a une fois passé à travers une matière combustible embrasée n'est plus propre à ranimer le feu.

Et 5°. Que la flamme n'existe que sur la surface du corps embrasé.

## PREMIÈRE EXPÉRIENCE,

*Qui démontre que le fer s'étend par la chaleur.*

**P**renez un anneau de fer dans lequel on puisse introduire le bout d'une verge solide de même métal; chauffez ensuite le bout de cette verge jusqu'à ce qu'elle soit rouge, essayez de la faire passer dans l'anneau, vous la trouverez si gonflée qu'elle ne pourra plus y entrer quoiqu'elle y fût exactement proportionnée lorsqu'elle étoit froide.

Cette expérience à la vérité ne prouve autre chose; sinon que le fer se dilate par la chaleur; mais comme elle produit le même effet sur plusieurs autres corps solides, elle peut être regardée comme un exemple général jusqu'à ce qu'on produise quelques preuves contraires. Dans ce cas on pourra les considérer comme des exceptions à la règle (b).

(a) Il faut excepter le cas où elles seroient mêlées avec le nitre : ce sel a la propriété de faire brûler tous les corps combustibles même sous le récipient de la machine pneumatique.

(b) Après quelques expériences faites sur le bois de cèdre, on n'a point remarqué qu'il se dilatât par la chaleur ni qu'il se contractât par le froid.





SECONDE EXPÉRIENCE,

*Qui prouve que les fluides augmentent de volume par la chaleur.*

**P**renez une phiole de verre dont le fond soit large & le col long & fort étroit; remplissez-en la cavité sphérique en trois différens tems; premièrement avec du mercure; secondement avec de l'eau, & troisièmement avec de l'esprit-de-vin à la même hauteur. Plongez ensuite la bouteille successivement dans un bain-marie maintenu dans un degré de chaleur égal dans les trois opérations: ( ce qui sera fort aisé, en y mettant un thermomètre ) vous trouverez que chaque fluide se gonflera d'une manière très-évidente, & s'élèvera à une hauteur considérable dans le col de la bouteille, au-dessus de l'endroit où il étoit avant que la bouteille eût été mise dans le bain-marie.

Cette expérience est un exemple général pour tous les fluides. On peut donc conclure que le mouvement d'expansion ou de raréfaction dans les corps, est inséparable de la chaleur, ou du feu en général.

Nous allons considérer maintenant ce feu en général dans ses trois différentes espèces: sçavoir, le feu céleste, les feux souterrains, & le feu ordinaire.

Les trois différentes espèces de feu.

Par le feu céleste; nous entendons principalement le feu du soleil, sans avoir égard à celui des étoiles fixes, quoiqu'il soit peut-être de la même nature.

Le feu céleste.

Par le feu souterrain; nous entendons celui qui se manifeste lui-même dans les éruptions enflammées de la terre, dans les volcans, & par quelques autres effets qu'il produit dans les mines, & dans les parties les plus proches du centre de la terre.

Le feu souterrain.

Par le feu ordinaire; nous entendons celui qu'on emploie vulgairement dans toutes les opérations de Chymie, & pour les besoins ordinaires de la vie.

Le feu ordinaire.

La chaleur du soleil paroît être le principe actif, ou l'instrument général de toutes les opérations qui se font dans

La chaleur du soleil.

les animaux , dans les végétaux , dans l'atmosphère , dans la mer & dans les minéraux (a).

La pureté  
de la chaleur  
du soleil.

Le feu, considéré en lui-même, paroît être de la plus grande pureté dans la région céleste : du moins nous ne nous appercevons pas qu'il soit chargé d'aucune vapeur considérable : les rayons de lumière viennent à nous du soleil même, sans être mêlés avec aucune de ces parties grossières terrestres & infectes dont le feu ordinaire, & les feux souterrains sont chargés. A cette exception près, les effets du feu céleste, paroissent les mêmes que ceux du feu ordinaire.

Que les  
feux souterrains  
approchent  
beaucoup du feu  
ordinaire.

En examinant aussi les effets des feux souterrains, nous les trouvons semblables à ceux que produit le feu ordinaire ; le charbon, les cendres, & les minéraux en fusion sont jettées hors du Vésuve & des autres volcans. La chaleur des exhalaisons empoisonnées, la chaleur naturelle des sources, les vapeurs, la fumée, &c. dans différentes parties du globe terrestre, s'élèvent à peu près de la même manière que si elles étoient produites par la chaleur d'un fourneau. Il y a donc lieu de croire que les feux souterrains, & le feu ordinaire sont de la même nature.

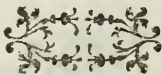
Que les  
trois espèces  
de feu s'accordent  
à produire les  
mêmes effets.

Comme les trois espèces de feu s'accordent toutes trois à produire le mouvement de raréfaction dans les corps, on peut les réduire à une seule : nous ne nous servirons donc dans nos expériences que du feu ordinaire dont nous pouvons plus aisément disposer.

Ce que c'est  
que l'aliment  
du feu.

Le feu ordinaire exige de la nourriture, c'est-à-dire ; un aliment dans lequel il réside, ou, si l'on veut, dans lequel il est rassemblé : l'analyse de cet aliment sera l'objet de l'expérience suivante ; nous tâcherons de découvrir ses parties constituantes, & quelles sont, par conséquent, les substances les plus propres à recevoir ou à perpétuer le feu,

(a) Voyez la première Leçon.



TROISIÈME

## TROISIÈME EXPÉRIENCE,

*Qui prouve que l'huile (a) est essentielle à une matière combustible.*

**P**renez une livre de bois ordinaire ; coupez-la en petits morceaux , mettez-les dans une retorte de terre , & distillez ensuite à feu nud dans un grand récipient. Il viendra 1°. un flegme acide ; 2°. une liqueur rouge & piquante ; 3°. des vapeurs , & une huile épaisse , noire & brûlée. Après avoir poussé le feu très-fort sur la fin de l'opération , il ne monte plus rien ; mais 4°. il reste dans la retorte une matière noire , exactement semblable à du charbon qui brûlé à l'air libre , se réduit en cendres : on en retire en les lessivant 5°. un peu d'alkali fixe , & 6°. une substance terreuse.

Conduite  
de cette ex-  
périence.

Cette expérience paroît être générale pour tous les bois , les charbons , & les matières combustibles solides. Séparez l'acide de l'eau , ou la liqueur rouge de l'huile , par le moyen d'un filtre , & vous trouverez que , ni ces liqueurs aqueuses , ni les cendres , ni le sel , ni la terre , prises chacune en particulier , ni même mêlées ensemble , ne brûleront point , & que de toutes les substances qu'on peut retirer du bois , l'huile & le charbon sont les seules qui soient inflammables , le charbon même n'est inflammable que parce qu'il contient encore de l'huile épaisse resserrée entre ses parties , & conformément à sa nature particulière , il devient noir par la chaleur employée dans l'opération.

Que le  
charbon doit  
son inflam-  
mabilité à  
l'huile.

Si l'évidence de ces faits ne suffit pas pour prouver que c'est à l'huile que le charbon doit sa couleur noire & son inflammabilité , l'on peut observer encore que 1°. toutes les huiles brûlées sont noires , & que l'huile même la plus volatile qui monte après le flegme , dans la distillation , est noire aussi (b). 2°. Qu'aucunes autres parties du bois , séparées les

(a) Voyez la note au mot Soufre. || l'approche par ce moyen de l'état

(b) Quand on la brûle & qu'on || charbonneux.



unes des autres par l'analyse ne sont inflammables, excepté l'huile noire. Le charbon même ne l'est pas lorsqu'on l'a brûlé à l'air libre & qu'il est réduit en cendres. Cette dernière opération suffit en effet pour débarrasser l'huile noire la plus grossière qui n'avoit pas pû monter à un degré de chaleur moins violent; 3°. qu'on ne peut assigner aucune autre cause de cette couleur noire & de cette inflammabilité; 4°. que plus le bois, le charbon de terre, &c. sont privés d'huile, moins ils sont inflammables; enfin que les chaux métalliques dont le principe inflammable a été détruit par la calcination, paroissent en quelque sorte attirer ce principe de la matière combustible embrasée pour se recombinaison avec lui, & reprendre leur forme métallique (a).

Nous pouvons donc avancer sans avoir recours à d'autres preuves, que l'huile est le seul principe, ou la matière même inflammable. (b) En conséquence, nous fixerons nos recherches principalement sur les corps qui contiennent le plus d'huile, & nous les choisirons pour les objets de nos expériences.

### QUATRIÈME EXPÉRIENCE,

*Qui prouve que le feu ne consume point la matière combustible sans le secours de l'air.*

**P**renez un cylindre de fer creux; mettez dans sa cavité un morceau de charbon un peu long, adaptez-y une forte vis à chaque bout que vous aurez soin de serrer bien exactement. Exposez ce cylindre pendant plusieurs heures à un feu très-violent. Ouvrez-le ensuite lorsqu'il sera refroidi & vous trouverez le charbon que vous y aurez mis, non-seulement encore noir; mais il ne paroîtra pas même avoir été consumé ni altéré, ni diminué.

<p>(a) Pour sçavoir si l'on peut séparer l'huile fixe du charbon réduit en poudre, essayez par une forte lessive de potasse, &amp; de chaux vive, de faire du savon, ou tâchez de re-</p>	<p>présenter aux yeux cette même huile, sous une autre forme. Voyez la dix-huitième Leçon.</p>
	<p>(b) Voyez la note au mot Soufre.</p>

Cette expérience comparée avec l'observation commune que la matière combustible brûle & se consume promptement lorsqu'elle est exposée à l'air libre, démontre clairement que l'air est nécessaire à la combustion, ou que la cause physique de cet effet dépend de la raréfaction, du déplacement des parties, & d'une agitation vive qui débarrasse l'huile des cavités où elle étoit retenue. De-là vient la méthode usitée d'éteindre le feu en l'étouffant, ou de l'enfermer dans un lieu inaccessible à l'air.

Nous verrons dans l'expérience suivante que le seul mouvement de l'air resserré dans des bornes étroites, ou qui a déjà passé plusieurs fois à travers d'une matière combustible embrasée, n'est plus capable de donner la vie à un autre feu.

### CINQUIÈME EXPÉRIENCE,

*Qui prouve que l'air qui a déjà passé à travers la flamme de la matière ignée, n'est plus propre à ranimer le feu.*

**P**renez une boîte de bois fermée exactement avec des carreaux de vitres sur les côtés, faites un trou au fond de cette boîte ; enfoncez-y une cheville de bois creuse , qui soit bien juste ; adaptez à cette cheville un tuyau de cuir, & que l'autre bout de ce tuyau puisse communiquer avec la soupape d'un soufflet dont le portevent entrera dans le trou d'un des côtés de la boîte ; en mettant le soufflet en mouvement , il sera fort aisé d'attirer tout l'air de la boîte dans la cavité du soufflet , & de le faire repasser dans la boîte par le moyen du même soufflet , sans y admettre d'autre air que celui qui y étoit contenu précédemment ; mettez ensuite un petit réchaud rempli de charbons bien allumés , au milieu de la boîte dont vous aurez soin de fermer bien exactement tous les joints qui pourroient donner accès à l'air extérieur , faites jouer alors le soufflet & vous verrez que le feu au lieu de s'allumer davantage , s'éteindra bientôt totalement , sans que les charbons soient réduits en cendres : vous les trouverez même , au contraire , noirs & intacts comme lorsqu'ils étoient froids.

Cette expérience prouve clairement qu'un mouvement même très-rapide, communiqué à un air qui a déjà passé à travers d'une matière enflammée, loin de ranimer le feu, l'éteint totalement, (a) de même que l'humidité ou le suffoquement; l'huile de la matière combustible ne pouvant pas se dégager faute d'air extérieur.

Manière de  
de convertir  
le bois en  
charbon.

Cette méthode d'humecter la matière combustible, ou de la laisser d'abord brûler quelque tems & de l'éteindre ensuite, nous enseigne une manière de lui ôter ce qu'elle peut avoir de nuisible, & de la rendre propre aux usages les plus nécessaires, en la débarrassant de sa fumée épaisse, de façon qu'il ne reste plus rien d'elle qu'un charbon pur. Si vous faites brûler, par exemple, du charbon de terre, ou du bois, non pas à l'air libre, mais dans un endroit fermé, jusqu'à ce qu'il fume, ou à un degré de chaleur qui puisse le réduire en poudre; que vous l'étouffiez immédiatement après, ou que vous l'éteigniez en jettant dessus du terreau, du sable, ou de l'eau; vous aurez un charbon de bois propre à sécher le (b) malt, & à plusieurs autres opérations où la fumée épaisse seroit préjudiciable.

Une autre méthode encore qu'on peut employer pour obtenir une matière combustible pure, est d'en choisir une qui fournisse peu, ou point de fumée d'abord, telle en particulier que l'esprit-de-vin, ou, dans un degré inférieur, l'huile de térébentine, ou quelques autres huiles subtiles ætherées. Parmi ces huiles, l'esprit-de-vin est regardé avec raison par tous les Chymistes, comme l'huile la plus parfaite, & la plus subtile (c).

(a) Il seroit à souhaiter que l'on imaginât une expérience propre à montrer l'altération que souffre l'air en passant par le feu.

grain germé propre à fermenter & à faire de la bière.

(b) On donne le nom de malt au

(c) Voyez la sixième & la treizième Leçon.





## SIXIÈME EXPÉRIENCE,

*Qui prouve que la flamme n'existe & ne joue qu'à la surface de la matière enflammée.*

**P**renez deux lampes de verre : remplissez-en une avec de l'esprit-de-vin , & l'autre avec de l'huile de thérebentine ; mettez ensuite le feu aux deux liqueurs , & vous verrez aisément , au travers du verre , que chaque liqueur ne brûle & ne s'enflamme qu'à la surface ; la flamme baissant continuellement dans les lampes à mesure que les liqueurs se consomment.

Cette expérience est la même pour les corps combustibles solides , & paroît être universelle. Elle peut servir de guide dans le choix des différentes matières inflammables ; on sçait que pour les allumer promptement il faut les imprégner d'une huile claire & subtile à leurs surfaces. C'est de là que dépend tout l'art de ces illuminations subites en usage dans les réjouissances publiques : c'est sur le même principe qu'on peut inventer aisément , des méthodes promptes , commodés , & incapables de nuire pour allumer les feux ordinaires , &c.

Après avoir vû la manière dont on peut se procurer , préparer , conduire , & perfectionner la matière combustible , nous allons considérer les effets que le feu produit sur l'atmosphère , & sur tous les corps du globe terrestre.

Les effets  
du feu.

Le feu en général raréfie l'air qui l'environne , comme on le voit par une vessie lorsqu'elle en renferme une petite portion , & qu'on l'expose dans un lieu chaud , ou devant le feu ; car aussitôt l'air enfle la vessie & l'étend : par conséquent l'atmosphère doit être raréfiée par la chaleur du soleil , & produire des effets qui y soient conformes.

Sur l'At-  
mosphère.

L'air se charge aussi de fumée , & l'élève avec lui dans l'atmosphère , à mesure que la matière combustible se consume , & se réduit en cendres. L'air devient donc une espèce de menstrue imprégné de fumée , ou de la matière de la fuye

dans les lieux où l'on brûle beaucoup de matière inflammable (a).

Sur les  
corps en par-  
ticulier.

On ne peut connoître les effets que le feu produit sur les corps en particulier, que par des expériences particulières : ces expériences sont du ressort immédiat de la Chymie, ainsi dans quelques corps, comme dans les mines, le feu produit la fusion, & la séparation des parties; dans d'autres, comme le sable & la potasse, la fusion & la mixtion; dans quelques-uns la sécheresse & la dessication comme dans la glaïse; dans quelques autres la mollesse, comme dans la cire, &c... conformément au degré & à la manière dont le feu est appliqué à ces différens corps : il faut observer seulement certaines règles générales pour conduire ce feu, comme il convient surtout par rapport aux différentes espèces de chaleur.

Les diffé-  
rentes espé-  
ces de cha-  
leur en Chy-  
mie.

Il y a en Chymie autant d'espèces différentes de chaleur, qu'il y a de milieux à travers desquels elle peut être transmise; ou de matières combustibles qui la fournissent.

Dans l'usage ordinaire, la chaleur est transmise par l'eau; les cendres, le sable, &c... ou directement à travers du vaisseau qui contient la matière qu'on veut échauffer.

Le Bain-  
Marie, le  
bain de sa-  
ble.

Quand la chaleur est transmise par l'eau, on l'appelle *bain-marie*, ou eau chaude; lorsque c'est à travers les cendres, on l'appelle bain de cendres; quand c'est du sable, on l'appelle *bain de sable*; & lorsqu'elle ne passe point par aucune substance intermédiaire, on l'appelle feu nud.

On pourroit trouver quelques différences dans les effets que produisent ces diverses espèces de chaleurs, quoi- qu'appliquées au même degré; mais elles n'ont peut-être pas encore été examinées avec autant de soin qu'elles devroient l'être.

Il est évident que dans plusieurs corps, la chaleur humide, & la chaleur sèche produisent des effets différens; il est aisé de le remarquer dans les opérations communes de la cuisine, où l'on fait bouillir, rôtir, cuire au four, &c. On peut conclure de-là que lorsqu'on veut produire les mêmes effets dont on a déjà parlé dans une opération de

(a) Voyez la troisième Leçon. Voyez aussi la première.

Chymie , il faut employer aussi les mêmes genres , & les mêmes degrés de chaleur.

Le feu le plus pur est celui de l'alcohol , ou de l'esprit-de-vin bien déflegmé , ensuite celui des huiles distillées , celui de charbon de bois ou de tourbes , le moins pur de tous est celui de charbon de terre ; malgré ces différences ils produisent tous , à peu près , les mêmes effets , lorsqu'ils sont transmis à travers la même espèce de milieu.

Les différens degrés de pureté dans les feux dont on se sert en Chymie.

Il y a encore une chose essentielle à considérer qui consiste à régler , & à établir les différens degrés de chaleur dans les opérations de Chymie , de manière à produire les effets requis dans chaque circonstance.

Les différens degrés de chaleur.

La conduite ordinaire des Chymistes sur cette matière est pleine d'incertitude ; leur premier , second , troisième & quatrième degré de chaleur n'a rien de fixe.

Qu'ils sont incertains.

Pour établir ces degrés avec l'exactitude nécessaire , on peut employer des thermomètres convenables , remplis d'huile ou de mercure , gradués depuis le terme de la glace , ou quelque'autre point fixe du froid jusqu'au degré où le vif argent commence à bouillir ; de cette manière on parviendra à fixer chaque degré de feu dans sa place respective.

Comment on doit les régler.

On peut regarder comme le premier degré de chaleur celui qui est le plus propre à la végétation de la plupart des plantes : cette chaleur tempérée est précisément celle qui est nécessaire pour extraire les esprits odorants , & l'esprit recteur des végétaux , comme des roses , du jasmin , &c. & pour faire différentes infusions au soleil.

Premier degré.

La chaleur du corps humain , lorsqu'il est en parfaite santé , peut être regardée comme le second degré ; cette chaleur est toujours plus grande que celle de l'air qui nous environne ; mais après la mort les corps n'ont plus que le degré de chaleur du fluide environnant. Ce second degré est aussi celui de la fermentation acide des vins , & en général de la putréfaction ; c'est lui qui fait éclore les poulets ; qui produit les digestions les plus parfaites , qui fait les teintures & les elixirs : les adeptes l'ont employé pour la première digestion de leur mercure , en le portant constamment sur eux dans un vaisseau fermé.

Second degré.

Dans cette progression , l'eau bouillante peut être consi-

Troisième degré.



dérée comme le troisième degré quand l'atmosphère est dans un état moyen de raréfaction : ce degré de chaleur est requis dans la distillation des eaux simples & composées, des huiles essentielles des végétaux : elle coaguleroit, ou consolideroit le *serum*, le sang & les autres parties liquides des animaux, & conséquemment les détruiroit.

Quatrième  
degré.

On peut regarder comme le quatrième degré de chaleur celui où le vif-argent, & l'huile de vitriol commencent à bouillir & s'élèvent en vapeurs. Ce degré est propre à mettre en fusion le plomb, l'étain, le bismuth, &c. à faire sublimer le sel ammoniac & le soufre, & à calciner l'antimoine, &c.

Cinquième  
degré.

Le cinquième degré de chaleur est celui où le fer entre en fusion. A ce degré l'on fait fondre tous les autres métaux ; sçavoir, l'or, l'argent, & le cuivre : (a) c'est cette chaleur qui est nécessaire pour faire le verre, & calciner les pierres invitrifiables.

Sixième dé-  
gré.

Le sixième enfin, & le plus haut degré de chaleur connu jusqu'à présent, est celui des miroirs & des verres ardents de MM. Vilette, Tscirnhaut & autres. Le foyer de ces verres volatiliferoit même ce qu'on appelle la partie métallique, ou mercurielle de l'or, & vitrifieroit la plus terrestre.

De quels  
moyens il  
faut se servir  
pour donner,  
& conserver  
les différens  
degrés de  
chaleur.

Les différens degrés de chaleur qu'on doit employer dans les opérations de Chymie, étant une fois constatés ; nous allons considérer désormais par quels moyens on peut donner, & conserver les degrés de chaleur dont on a déjà parlé, selon que les différentes occasions le requierent.

Il faut choisir une matière combustible qui soit propre à l'opération qu'on veut faire, par exemple, la chaleur naturelle du soleil en été suffit pour les infusions. On peut donner avec une lampe à l'esprit-de-vin une chaleur modérée, ou très-forte, selon la quantité de meches qu'on

<p>(a) L'Auteur paroît confondre ici la chaleur qui est nécessaire pour faire fondre l'or, l'argent, &amp; le cuivre, avec celle qui est nécessaire pour faire fondre le fer. On sçait cependant qu'il faut un feu</p>	<p>beaucoup plus violent pour la fusion de ce dernier métal, que pour l'or &amp; l'argent, &amp;c. On a besoin aussi d'une chaleur beaucoup plus considérable dans les travaux de la verrerie.</p>
--	--

employera

emploiera , & l'on peut mesurer & régler très-aisément ces différens degrés par le moyen d'un thermomètre.

Les matières inflammables qui donnent le feu le plus clair & le plus brillant après l'esprit-de-vin , sont la paille , les feuilles , les jeunes branches , &c. Ensuite les huiles , la cire , les résines , la poix , &c. Et enfin le bois ordinaire , le charbon & la tourbe ; on peut faire brûler ces matières dans des fourneaux propres à chacune de ces substances en telle quantité qu'on veut , & avec autant de vivacité , ou de lenteur qu'il est nécessaire pour chaque opération.

La règle générale , pour obtenir le degré de chaleur le plus fort dans un fourneau , est d'employer la matière combustible la plus dense , & dans la plus grande quantité , de ranger autour du fourneau des soufflets qui agissent sans cesse , & dont les portes-vent soient dirigés vers le point central du feu. C'est dans cet endroit que la matière sur laquelle on veut opérer doit être placée : par les moyens que nous venons d'indiquer on peut se procurer un degré de chaleur suffisant pour toutes les opérations connues sur les métaux , les minéraux , les verres & toutes les matières qui exigent le feu le plus violent (a).

Quel est le degré de chaleur le plus fort que puisse donner une matière combustible.

Nous sçavons par les recherches précédentes..

1°. Que les sens ne fournissent que des connoissances très-imparfaites de la nature , des propriétés essentielles , ou de l'essence du feu.

Règles pour la conduite du feu.

2°. Que l'essence de la chaleur , & du feu est un certain mouvement resserré & retenu , excité & conservé sans cesse , qui fait effort dans les plus petites parties des corps , & qui tend perpétuellement à les rejeter à leurs surfaces.

N. B. Si cette essence étoit découverte & bien constatée , en communiquant un mouvement semblable dans les parties d'un corps , on y introduiroit de la chaleur ; ou , si la nature du corps en étoit susceptible , on y produiroit même l'ignition , ou l'inflammation.

3°. Comme l'inflammabilité , dans toutes les matières com-

(a) Si le Lecteur desire un examen plus étendu sur ce sujet , il peut consulter le Chancelier Bacon , MM. Hook , Boyle , Evelyn , Bohn , Homberg , Boerhaave , & Stahl.

buftibles, dépend du principe onctueux ou huileux (a) qu'elles contiennent, la matière la plus grasse, est, par conséquent, la meilleure & celle qu'on doit préférer.

4°. La flamme est composée des plus petites parties d'un corps inflammable, ou fort onctueux, exposé au feu, & vivement agité, elle s'élève dans l'air, de la surface de ce corps, avec un mouvement de vibration.

5°. La flamme ne fçauroit exister fans huile : aussi les cendres, le sable, le verre, les pierres, & les terres ne s'enflamment-ils point quand on les jette sur le feu, mais au contraire, ils l'éteignent & l'éteignent.

6°. L'huile est la seule substance dans la nature qui soit inflammable : Cette connoissance peut nous conduire à nous faire trouver des moyens de prévenir les incendies, en n'employant pour bâtir que des matériaux qui ne contiennent que peu, ou point d'huile. On pourroit encore se servir de la même méthode pour le papier si l'on pouvoit parvenir à le rendre incombustible : cette découverte seroit très-avantageuse pour les livres de prix, & les manuscrits rares : on pourroit imaginer aussi de nouvelles matières pour les tapisseries, les autres emmeublemens, &c.

7°. Nous avons fait voir dans la Leçon précédente que la flamme n'existoit qu'à la surface des corps embrasés. Cette observation peut nous conduire à inventer des enduits propres à garantir du feu les vaisseaux, & la charpente des bâtimens.

8°. Comme les trois différentes espèces de feu ont un rapport immédiat entre elles, & qu'elles produisent à peu près les mêmes effets, on peut les réduire à une seule, c'est-à-dire, au feu ordinaire pour les usages communs : on peut espérer avec raison d'exécuter par son moyen des choses fort utiles en imitant la nature ; en perfectionnant, par exemple, & en réglant la végétation, en faisant *meurir* les mines, &c. par le moyen d'une chaleur artificielle.

9°. Le feu & la flamme sont éteints ou étouffés par la suffocation, ou par une action contraire à celle du vent, en détruisant, ou en prévenant la commotion intérieure dans

(a) Voyez la note au mot Soufre.



la matière combustible, & en la dégageant de ses parties huileuses d'où dépend l'inflammation & la combustion (a). C'est ainsi que le feu & la flamme sont éteints par l'eau, & même par l'esprit-de-vin, ou l'huile de thérébentine, si l'on y plonge subitement un charbon, ou une chandelle allumée au-dessous de la surface de la liqueur; parce que le degré de chaleur que l'eau, l'esprit-de-vin, ou l'huile de thérébentine non enflammée, sont capables de recevoir, est fort inférieur à celui d'un charbon ou d'une chandelle allumée; la plus forte chaleur est détruite dans ce cas par la moindre; c'est la même raison qui fait que l'eau bouillante éteint le feu.

10°. La chaleur n'est autre chose que le feu lui-même dans un moindre degré, & le feu n'est qu'un très-haut degré de chaleur, ou la matière échauffée qui prend de l'éclat, & qui s'enflamme si elle est onctueuse (b). Une barre de fer qu'on bat avec un marteau jusqu'à ce qu'elle devienne rouge, nous en fournit un exemple. Il en est de même de l'embrasement des roues de moulins, ou des roues de carrosses qui s'enflamment par la violence de leur propre mouvement.

11°. Il faut que la chaleur soit rassemblée dans une certaine proportion avant que nos sens puissent en avoir connoissance & qu'elle produise quelques signes manifestes de feu ou de flamme. Un degré de chaleur au-dessous de la chaleur naturelle du corps humain est insensible, ou passe pour un degré de froid; de même que le mouvement ordinaire des roues de moulins, de carrosses, &c. ne produisent point de chaleur remarquable, quoique ce mouvement fort augmenté, ou un frottement plus considérable excite assez promptement le feu & la flamme.

12°. Toutes les opérations de Chymie exigent un degré de chaleur déterminé, si l'on veut les porter à leur perfection. Il est donc important d'assigner avec exactitude quel est le degré de chaleur nécessaire dans les différens cas pour contribuer à l'avancement de cet Art.

(a) Voyez ci-dessus, la troisième, quatrième, cinquième & sixième expérience. (b) Ibid.

# TROISIÈME LEÇON.

## CONTENANT

- I. Les propriétés générales de l'Atmosphère.
- II. Ce qui le compose.
- III. Sa Nature.
- IV. Son emploi & son usage.
- V. Les changemens dont il est susceptible.
- VI. Les effets qu'il produit sur le globe terrestre.
- VII. Enfin , son influence sur les opérations de Chymie.

Objet de  
cette Leçon.

**N**OUS examinerons dans cette Leçon les propriétés de l'atmosphère, ce qui le compose, son emploi, & son usage, par rapport à la Chymie.

Ce que c'est  
que l'At-  
mosphère.

Par l'atmosphère nous entendons, toute cette masse de matières raréfiées, ou ce fluide sec qui environne le globe de la terre jusques à une hauteur considérable.

Ses rap-  
ports à la  
Chymie.

La découverte de la nature, ou des influences, & des effets de ce fluide est de la plus grande importance pour la Chymie, puisque c'est le fluide dans lequel tous les animaux, les végétaux & les minéraux prennent leur accroissement, où brûle le feu que nous employons, & où nos vaisseaux, de même que les objets de nos opérations sont renfermés.

Examen de  
l'Atmosphère  
dans ses  
différens  
états.

Nous envisagerons l'atmosphère comme existant dans trois états différens. 1°. Nous le considérerons comme masse entière qui environne tout le globe terrestre. 2°. Nous examinerons en quoi consistent ses parties hétérogènes lorsqu'il est libre, & qu'il ne fait qu'un avec le tout, ou lorsqu'il en est séparé, lorsqu'on l'enferme dans nos vaisseaux; & 3°. Comment il est uni ou fixé dans les corps. En examinant de cette manière les parties de ce fluide dans ces différens états, nous pourrons décider ensuite quelle est la nature du tout.

## PREMIÈRE EXPÉRIENCE,

*Qui démontre que les différens écoulemens mêlés ensemble forment les nuages , & s'unissent dans l'Atmosphère.*

**P**renez deux bouteilles remplies l'une d'esprit de sel très-fort , & l'autre d'esprit volatil de sel ammoniac : approchez-les l'une de l'autre & les débouchez ; vous verrez les vapeurs s'élever insensiblement des deux bouteilles , se mêler ensemble , & former une fumée très-épaisse , ou un nuage qui durera pendant quelque tems , mais qui disparaîtra ensuite , & se mêlera avec l'air du laboratoire.

Que l'Atmosphère reçoive les vapeurs.

Une des liqueurs employée dans cette expérience est un esprit acide , & l'autre un alkali : lorsqu'ils sont mêlés ensemble , ils forment une espèce de sel neutre , nommé sel ammoniac ; or comme leurs vapeurs ne sont autre chose que les parties les plus subtiles de ces liqueurs mêmes , & qu'elles conservent encore dans l'air les propriétés qui leur conviennent , elles y forment cette espèce de sel neutre.

On peut conclure de cette expérience que la même chose arrive aussi dans l'atmosphère , parce que tous les végétaux produisent une espèce de sel volatil par la putréfaction , de même que les substances animales ; leurs particules doivent donc s'élever naturellement dans l'air , comme les esprits des liqueurs employées dans l'expérience précédente : ils doivent aussi rencontrer dans l'air une certaine quantité d'esprit de sel (a) qui tire son origine de la terre & de l'océan , & qui produit nécessairement , en s'unissant avec ce sel volatil , une sorte d'effervescence d'où résulte une substance neutre : on peut donc dire que l'atmosphère contient des acides , des alkalis & des sels neutres dans une variété infinie : les changemens qu'ils produisent dans les couleurs des différens corps paroissent le démontrer.

(a) On connoît bien quelques expériences qui indiquent qu'il y a de l'acide vitriolique répandu dans l'air , mais il ne paroît pas qu'on en ait fait qui prouvent qu'il en soit de même de l'esprit de sel.



Cette expérience prouve encore, du moins en partie, de quelle manière les nuages & les météores se forment dans l'atmosphère : elle nous apprend aussi que les sels y abondent naturellement, & nous donne en même tems la raison physique de plusieurs effets produits par l'air extérieur, non-seulement dans le règne végétal, animal & minéral, mais encore dans les opérations de Chymie.

Il paroît évidemment par plusieurs expériences pneumatiques ( dont nous allons donner deux ou trois exemples ) que, non-seulement l'atmosphère, soutient dans l'air les vapeurs & les exhalaisons qui s'élèvent de la terre ; mais qu'il presse encore tous les corps terrestres par son propre poids.

## DEUXIÈME EXPÉRIENCE,

*Qui démontre que l'Atmosphère presse les corps par son propre poids.*

La pression  
de l'air.

C Et effet devient très-sensible lorsqu'on applique sa main & qu'on l'appuie au sommet d'un cylindre de métal creux ou d'un anneau de deux pouces, environ, de diamètre placé sur la machine pneumatique ; en effet aussitôt qu'on a tiré tout l'air de la cavité du cylindre, la main est extrêmement pressée vers l'intérieur, & sent un poids très-considérable à sa surface extérieure.

Le même effet peut se démontrer encore d'une différente manière, en rompant, par exemple, un morceau de verre uni qu'on aura appliqué sur le même anneau métallique ; car dès que l'air sera tiré de l'anneau, la glace aussitôt se brisera & tombera au travers de l'anneau avec un bruit & une force considérables.

Outre ce poids, ou cette pression, l'air, ou l'atmosphère a pareillement une force élastique qui n'est pas moins considérable, comme il paroît par plusieurs exemples & particulièrement par le suivant.

## TROISIÈME EXPÉRIENCE,

*Qui prouve que l'Air est élastique ou capable de forcer,  
de dilater & de comprimer les corps par son ressort.*

**P**renez une vessie, & n'y introduisez que très-peu d'air, de façon qu'elle soit encore flasque, liez ensuite son col très-serré, & mettez-la dans un récipient; alors tirez l'air contenu dans le récipient, vous verrez immédiatement la vessie s'enfler, comme si on l'eût soufflée; mais dès que vous aurez laissé rentrer dans le récipient l'air extérieur, la vessie aussitôt se contractera & s'affaîssera de même qu'elle étoit avant l'expérience.

L'élasticité  
de l'Air.

La seconde & la troisième expérience démontrent très-évidemment que l'air, ou l'atmosphère dans son état naturel, lorsqu'il est libre, & même lorsqu'on en renferme quelque portion dans des vaisseaux, conserve toujours sa pesanteur & son élasticité: ces propriétés le rendent capable de produire un grand nombre d'effets, en comprimant sans cesse, par son poids, & par son ressort, tous les corps que nous connoissons. Il presse perpétuellement la surface de la terre avec un poids égal à celui d'une colonne de vif-argent qui a pour base cette même surface, & dont la hauteur est d'environ vingt-neuf pouces, comme on le voit clairement par les Baromètres.

Après ce qu'on vient d'exposer, on doit conclure que l'atmosphère s'insinue dans les pores qui sont ouverts à la surface de tous les corps & qui sont capables de recevoir les parties constituantes de ce fluide: c'est ainsi que les pores de plusieurs substances qui paroissent vuides à nos sens, sont cependant pleins d'air: cet air y produit les effets qui lui sont propres, de même que dans les distillations, & plusieurs autres opérations de Chymie.

L'atmosphère, comme fluide, doit aussi, par les loix de l'hydrostatique, presser les corps également de tous côtés; tandis que l'air agit intérieurement sur les corps, il agit aussi

en même tems à l'extérieur : de ces actions combinées, il résulte des effets physiques sans nombre ; dans le grand *laboratoire* de la terre. Tous les corps, par des puissances & des agens naturels, y sont dissous, putréfiés, changés & portés ensuite dans le grand receptacle de l'air.

Les effets,  
& la nature  
de l'atmosphère.

Quoique l'atmosphère soit invisible par lui-même, nous ne pouvons pas douter cependant des effets qu'il produit, d'après les observations qui les ont même rendu sensibles à nos yeux dans les expériences précédentes, & dans beaucoup d'autres que nous n'avons pas rapportées ; ainsi quoique l'atmosphère soit un fluide plus ou moins raréfié, & dans un mouvement continuel, ce fluide est si divisé que tous les corps peuvent aisément passer à travers ; cependant il résiste fortement lorsqu'on lui présente une grande surface. Sa force se manifeste encore évidemment dans les grands vents, lorsqu'il chasse & dissipe les nuages, de même que les différentes espèces de vapeurs, & d'exhalaisons. C'est par ce moyen qu'elles s'unissent avec toute la masse de l'air, & forment un fluide hétérogène ou un cahos de matières diversifiées à l'infini.

## QUATRIÈME EXPÉRIENCE,

*Sur la construction, la nature & l'usage des Thermomètres ordinaires.*

Explication  
des Thermomètres.

**L**ES Thermomètres ordinaires sont des tubes de verre remplis d'esprit de vin coloré, & gradués, de manière à montrer, lorsque la liqueur monte, ou descend, le degré de chaleur où il est exposé.

On choisit l'esprit de vin pour cet effet, parce qu'il est de tous les fluides connus jusqu'à présent, celui qui se raréfie le plus par la chaleur, & qui approche davantage de la dilatabilité de l'atmosphère : on pourroit cependant employer d'autres fluides plus denses ; mais dans ce cas, il faudroit diminuer les degrés ; l'eau est un fluide qui n'est point propre à cet usage, parce qu'elle se gèle dans les grands froids.

Ces Thermomètres sont les instrumens connus, jusqu'ici ;  
les



les plus exacts pour mesurer les différens degrés de chaleur. On les remplit, soit avec de l'alkool, ou de l'eau-de-vie, ou de l'huile, ou du mercure (a) selon l'usage qu'on en veut faire (b).

Les Thermomètres ordinaires marquent la chaleur de l'air, & contiennent toujours des degrés de chaleur plus ou moins grands; car l'esprit-de-vin ne gèle jamais, par aucun tems, (c) ni dans aucun climat; mais il s'élève dans le tube, ou redescend, selon qu'il fait plus ou moins chaud; à cet égard l'atmosphère varie très-fréquemment.

### CINQUIÈME EXPÉRIENCE,

*Qui sert à déterminer la quantité d'eau contenue dans une portion donnée de l'Atmosphère.*

**A**près avoir pesé une certaine quantité d'air contenu dans un grand vaisseau de verre, par le moyen d'une machine pneumatique & d'une balance très-exacte, enfermez dans ce vaisseau une pierre à cautère bien sèche que vous aurez pesée aussi auparavant, & dont la propriété est d'attirer puissamment l'humidité de l'air; tenez ensuite ce vaisseau fermé hermétiquement pendant plusieurs heures: pendant cet espace de tems vous verrez la pierre devenir humide. Pesez-la pour lors, & vous trouverez son poids considérablement augmenté: elle ne devra cette augmentation qu'à l'eau qu'elle aura attirée de l'air contenu dans le vaisseau de verre, ou à la condensation de l'air lui-même en un fluide

Combien  
l'air contient  
d'eau.

<p>(a) Outre les matières dont parle l'Auteur, &amp; dont on s'est servi jusqu'à présent pour remplir les tubes des Thermomètres, on a renté depuis quelque tems d'employer une liqueur beaucoup plus ténue, connue sous le nom d'Æther, on peut voir les expériences ingénieuses que M. Baumé a faites avec</p>	<p>des Thermomètres de cette espèce dans sa dissertation sur l'Æther, pag. 93. &amp; suiv.</p> <p>(b) Voyez la deuxième Leçon.</p> <p>(c) Le Thermometre d'esprit-de-vin a gélé, à Torneo en 1737. il est vrai qu'on n'est pas certain que ce fût de l'esprit-de-vin parfaitement rectifié.</p>
--	---

aqueux : vous pourrez ensuite retirer ce fluide par la distillation de la matière qui est tombée en *deliquium* (a).

Il y a lieu de croire que si cette expérience étoit faite avec une très-grande exactitude, on pourroit retirer un poids d'eau presque égal à celui de l'air renfermé dans le vaisseau de verre ; (b) cette découverte seroit très-curieuse, & démontreroit ce que quelques Physiciens ont soupçonné, sçavoir, que la matière de l'air ordinaire n'est que de l'eau, à peu de chose près (c).

Il paroît évident, par la quantité d'eau que le soleil attire sans cesse, non-seulement de l'Océan, & des Rivières, mais de tous les Animaux, des Végétaux & des Minéraux, que l'air doit en contenir beaucoup. Comme l'eau élevée ainsi dans l'atmosphère doit nécessairement se joindre, & se mêler avec les particules salines ou d'une autre nature qu'elle y rencontre, & qu'elle est capable de dissoudre, il arrive que toutes nos sources, nos rivières, & les mers, doivent être imprégnées de matières sans nombre, qu'on ne distingue que très-peu dans l'eau : peut-être est-il nécessaire, pour que l'eau reçoive cet esprit vivifiant, & qui sert à faire végéter tous les corps, qu'elle soit épurée & rafraîchie perpétuellement par cette espèce de distillation ; peut-être même faut-il qu'elle soit renouvelée, & imprégnée de nouveau par les exhalaisons ou les particules les plus fines de tous les corps qui flottent dans l'atmosphère : c'est ainsi qu'un Artiste habile, pour donner à ses eaux distillées plus de force & de saveur, suspend au chapiteau de son alambic un mélange de différentes matières propres à remplir son dessein.

(a) Cette expérience ne fut pas faite avec toute l'exactitude requise.

que l'air paroît toujours plus ou moins chargé d'humidité.

(b) Cette expérience doit être très-sujette à variation, attendu

(c) Voyez l'*Histoire Naturelle des Vents* par le Chancelier Bacon.



## SIXIÈME EXPÉRIENCE,

*Qui démontre qu'un air frais & renouvelé est nécessaire à la vie.*

**E**Nfermez une plante, ou un animal dans un lieu clos ; ou l'air ne soit ni renouvelé, ni rafraîchi, ils languiront & périront peu de tems après, de même que le feu par la suffocation (a). Que le renouvellement de l'air est nécessaire à la vie.

On peut conclure d'après cette expérience, que l'air qui a une fois servi à la respiration d'un végétal, ou d'un animal, n'est plus propre au même usage, à moins qu'il ne soit rafraîchi, comme il paroît l'être lorsqu'on le mêle avec l'air libre de l'atmosphère. On a supputé qu'il passoit dans le corps de chaque homme quatre pintes d'air dans une minute : il sembleroit donc, en considérant le nombre immense de végétaux & d'animaux qui sont sur la terre, que tout l'atmosphère devroit être épuisé en même tems, à moins que la nature n'emploie quelques moyens pour le prévenir. Mais en examinant cet objet avec attention, on peut soupçonner que les particules des matières sans nombre qui fermentent (b) ensemble dans l'atmosphère produisent un certain esprit, ou une substance pure & vivifiante qui en renouvelant & en fortifiant toute la masse, la rend de nouveau, propre à la respiration, & au soutien de tous les corps de la nature. C'est peut-être aussi la même cause qui fait qu'on ne s'apperçoit pas ordinairement qu'il résulte aucuns mauvais effets de cette fumée épaisse qui est répandue continuellement dans l'atmosphère des grandes villes. Tous les corps subissent une espèce de transmutation, & peuvent, par un cours établi par la nature, reprendre leur première propriété ; en conséquence, on ne doit point être surpris que l'air qui est si fort imprégné d'eau, de fuye, de fumée, de sels, d'huiles, d'exhalaisons grasses, &c. nous serve en quelque sorte de nourriture.

(a) Voyez la deuxième Leçon.

(b) Voyez la septième Leçon.



## SEPTIÈME EXPÉRIENCE,

*Qui prouve qu'il y a de l'air libre contenu dans les fluides.*

Que les liqueurs contiennent de l'air.

**M**ettez séparément, dans trois différens vases, de l'eau, de la biere légère & de l'eau-de-vie, le tout dans le récipient d'une machine pneumatique ; épuisez-le d'air, & vous verrez aussitôt des bulles sans nombre, s'élever & s'échapper de chaque liqueur, ou se crever à la surface (a).

L'air se dégage de la même manière, des liqueurs qu'on fait bouillir sur le feu : c'est dans cette vue qu'on emploie cette méthode, lorsqu'on veut avoir de la glace sans bulle, ou de l'huile propre à faire des Thermomètres, &c. Mais en exposant à l'air libre les liqueurs de notre expérience, elles le recouvrent aussitôt, & même en plus grande quantité que devant ; comme si l'air devoit nécessairement être interposé entre les parties de ces liqueurs.

(a) Les bulles paroissent dans l'eau-de-vie, & même dans l'eau commune, avant que le récipient de la machine pneumatique soit épuisé d'air. En général, plus la liqueur est facile à diviser, plus les bulles d'air s'élèvent promptement. C'est par cette raison que ces bulles paroissent beaucoup plutôt, lorsqu'on a mis dans le récipient de la machine pneumatique de l'esprit-de-vin, de l'eau, &c. Que lorsqu'on s'est servi de biere ou de lait. Ces dernières liqueurs ayant plus de viscosité que les premières, opposent, par conséquent, plus de résistance à la sortie de l'air qu'elles contiennent. On est donc obligé dans le premier exemple d'épuiser entièrement d'air le récipient de la

machine pneumatique, avant que l'air ait pû se faire un passage au travers de la liqueur qui le contenoit, & paroître en bulles sur sa surface. On voit, par ce que nous venons de dire, qu'on peut se servir de ce moyen pour connoître la densité, ou plutôt la viscosité des différens fluides. On peut consulter sur ce sujet les Leçons de Physique expérimentale de M. l'Abbé Nollot, tome 3. pag. 300. & suiv. On y trouvera des expériences suivies sur cet objet, avec d'excellentes réflexions que l'Auteur y a ajoutées. Nous nous en sommes servis dans cette note, & nous exhortons nos Lecteurs à recourir au texte même.

## HUITIÈME EXPÉRIENCE,

*Qui démontre que l'air extérieur peut faciliter la dissolution d'un corps.*

**P**renez un peu d'esprit de sel ammoniac, & de la limaille de cuivre, mêlez-les ensemble ; mettez-les ensuite dans le vuide, & comparez-les avec une pareille quantité exposée à l'air libre dans un même espace de tems : vous verrez que la limaille qui sera dans le vuide, n'aura pas seulement coloré le menstrue, tandis que celle qui est exposée à l'air libre aura donné une très-belle teinture bleue. Il paroît par cette expérience que le libre accès de l'air extérieur peut faciliter la dissolution d'un corps dans certains cas ; il semble agir, en effet, en augmentant le mouvement, ou l'action du menstrue.

Que l'Air peut faciliter la dissolution d'un corps.

## NEUVIÈME EXPÉRIENCE,

*Qui prouve que l'air extérieur ne facilite pas la dissolution dans tous les cas.*

**S**ur deux gros d'yeux d'écrevisse, versez dans le vuide deux onces de vinaigre distillé que vous aurez fait bouillir auparavant, pour en chasser l'air totalement ; il s'excitera aussitôt une forte ebullition, le pesé liqueur s'enfoncera, & l'air sera régénéré dans le mélange.

Mais dans quelques cas seulement.

En comparant cette expérience avec la même, faite à l'air libre, on trouve que l'ébullition est beaucoup plus forte dans le vuide qu'à l'air libre.

Cette expérience nous apprend que l'air peut-être produit, ou développé par le mélange de certains corps, où il ne paroïsoit pas exister auparavant.

Cette espèce d'expérience doit être faite avec beaucoup de précaution ; car la quantité d'air produit, ou régénéré de cette

manière, est capable dans certains cas, d'enlever le récipient, & de le jeter à une distance considérable.

On ne fera point ici le détail de tous les mélanges qui pourroient produire de l'air dans un état aussi violent que celui que nous venons de citer. De ce nombre sont l'huile de vitriol jointe à l'huile de tartre par défaillance, l'eau forte avec la limaille de fer, l'esprit de nitre (a) avec l'huile de carvi, &c.

L'air peut donc être régénéré par le simple mélange d'un solide & d'un fluide, & même par deux fluides mêlés ensemble. L'expérience suivante démontrera que l'air fait une partie constituante des corps solides, & peut en être dégagé.

### DIXIÈME EXPÉRIENCE,

*Qui prouve que l'air entre dans la composition des corps solides.*

L'air dans  
les solides.

**P**renez un morceau de suif dur, mettez-le dans une retorte de fer à long col; exposez ensuite à feu nud le ventre de la retorte, plongez le col dans de l'eau, & distillez à la manière ordinaire; vous verrez de grosses bulles d'air s'élever sans cesse, passer ensuite à travers de l'eau, & se mêler enfin avec l'air du laboratoire; cessez alors l'opération, rassemblez le caput mortuum avec le suif qui aura passé dans la distillation, & vous trouverez le poids considérablement diminué de ce qu'il étoit avant l'expérience: cette diminution n'est dûe (b) qu'à l'air dilaté & enlevé par la violence de la chaleur que vous aviez communiquée au suif (c).

Si l'on objecte que la diminution de poids, peut être dûe en grande partie au fer de la retorte qui a la propriété, lors-

(a) L'esprit de nitre & l'eau forte ne font qu'une même espèce d'acide, & ne peuvent différer l'un de l'autre que par le degré de concentration.

(b) Il paroît que l'Auteur n'a pas fait attention ici aux autres prin-

cipes, & singulièrement à l'acide que le feu enlève aussi au suif dans la distillation.

(c) Cette expérience ne fut pas faite avec le soin, & la précaution nécessaires.



qu'il est chaud, de s'imbiber d'huile ou de suif, on peut répondre 1°. que l'effet est à peu près le même lorsqu'on se sert d'une retorte qui a déjà servi à la même opération : 2°. que l'expérience est absolument semblable avec une corne de verre : 3°. que d'autres corps que le suif ; particulièrement la corne cerf, les os, le tartre, &c. fournissent de l'air abondamment lorsqu'ils sont traités de la même manière : 4°. que la pesanteur de l'air étant démontrée & puisqu'il s'en dégage une grande quantité dans l'opération (a) la diminution du poids doit être plutôt attribuée à ce dégagement de l'air qu'à tout autre cause : on pourroit imaginer une jauge convenable pour déterminer la proportion exacte de l'air qui se sépare ainsi, de la matière qu'on a employée (b).

Cette expérience seroit d'une grande importance en Physique, & en Chymie, quand on l'aura examinée & vérifiée avec soin ; on pourra en inferer 1°. que tous les corps de la nature contiennent une grande quantité d'air, qui fait partie de leur composition : 2°. que l'air est essentiellement nécessaire à la formation & à l'accroissement des animaux, des végétaux & des minéraux : 3°. que lorsque les corps sont dissous, il y en a une grande partie qui retourne dans l'air, comme lorsqu'une chandelle brûle, ou que d'autres matières combustibles se consomment ; ou même lorsque les végétaux, les animaux, & les minéraux fermentent, se putréfient, & se corrompent, ou enfin lorsqu'on analyse quelque matière.

4°. La matière qui dans la distillation de la corne de cerf, du tartre & de plusieurs autres, fait explosion, & passe à travers le lut, ou quelquefois ( lorsqu'elle n'a pas d'issue ) creve les vaisseaux de verre, & même ceux de terre, n'est autre chose que l'air dégagé & raréfié par la chaleur.

5°. L'air ainsi condensé, naturellement placé & entremêlé dans les corps comme en faisant une partie constituante, contribue beaucoup à leur dissolution : il rompt l'union des parties lorsqu'il est violemment raréfié, & force des passages, par où il s'échappe & s'évapore.

6°. Nous n'en dirons pas davantage sur cette expérience,

(a) Voyez la seconde expérience ci-dessus.

(b) Voyez la Statique des végétaux de M. Hale, Analyse de l'air.

jusqu'à ce qu'elle ait été bien vérifiée, & appliquée à différens corps, si elle en est susceptible; mais nous allons tirer des conséquences de cet examen.

*RÈGLES & axiomes, tirés des expériences précédentes.*

1°. **N**ous sçavons par les expériences précédentes que l'atmosphère considéré comme un tout composé d'un nombre infini de différentes substances, est la cause Physique de beaucoup d'effets, non-seulement dans ce fluide même; mais encore sur la surface de la terre, dans les régions souterraines, dans la pratique de plusieurs Arts, & particulièrement dans les opérations de Chymie (a).

2°. C'est l'emploi Physique, & l'usage de l'atmosphère, d'aider à élever les vapeurs & les exhalaisons de la terre (b), & de leur servir comme de matrice générale (c); c'est dans ces matrices qu'elles se mêlent ensemble, fermentent & changent en quelque façon sa nature: par ce moyen l'atmosphère est capable de produire de nouveaux effets, & de nourrir les végétaux, les animaux & les minéraux, lorsque chargé de ces vapeurs, il retombe sur la terre en pluie ou en rosée.

3°. Il est de l'essence de l'air de s'insinuer dans les fluides, & de se fixer dans les solides en s'y unissant de manière à faire naturellement une partie constituante de ces corps.

D'après ces observations on peut concevoir en général, comment il arrive tant de changemens dans l'atmosphère; ces changemens sont dûs aux différentes espèces de particules flottantes qui se rencontrent dans l'air. Ces particules forment des agrégations ou collections considérables, suivant que ces différens mélanges sont aidés par le degré de chaud, de froid, de secheresse ou d'humidité qui leur convient: par exemple, un nuage d'esprit de nitre se remontre-t-il, avec un autre formé de parties huileuses, ils peuvent produire tout-

(a) Voyez ci-dessus la deuxième, troisième, quatrième, cinquième, sixième, septième, huitième, neuvième & dixième expériences.

(b) Voyez la première expérience ci-dessus.

(c) Voyez la première Leçon.

à-coup de la lumière, comme il arrive dans le mélange de l'esprit de nitre avec une huile essentielle (a). On peut expliquer de cette façon la génération & les phénomènes de tous les météores par le moyen de la Chymie. La rencontre des différentes parties des corps peut aussi être la cause des météores, des vents furieux, des explosions, du tonnerre, des éclairs, des aurores boréales, & de tous les autres phénomènes que nous pouvons imiter par le secours de la Chymie, en mêlant ensemble certains corps (b).

L'atmosphère est un instrument universel tant dans les mains de la nature que dans celles de l'Art : il produit des effets sur la surface du globe, dans les entrailles de la terre, dans l'air lui-même, dans les laboratoires & dans les travaux des hommes (c). C'est lui, par conséquent, qui fait brûler le feu, & nos soufflets ne sont que des instrumens imaginés pour le lui transmettre.

Comme l'air descend, & qu'il agit avec plus de force dans les régions souterraines, que sur la surface de la terre, parce qu'il y est plus dense, & que la chaleur y est plus grande, le feu des volcans doit être aussi plus violent que sur la surface de la terre (d) ; il est même très-possible que cette supériorité de force & de chaleur de l'air dans les lieux souterrains, soit nécessaire à la production des métaux & des minéraux (e).

Nous pouvons apprendre par ces observations la cause Physique qui fait que les huiles aromatiques distillées perdent leur esprit essentiel, s'épaississent, & prennent une odeur de thérébentine à l'air libre : pourquoi les vins deviennent insipides & perdent leur vivacité ; pourquoi les esprits volatils urineux qui sont pâles naturellement deviennent rouges ; pourquoi les eaux minérales perdent leurs vertus à l'air libre, & comment l'air a tant d'influence à tous égards sur

(a) Voyez la première expérience.

(b) Voyez dans les Mémoires de l'Académie, les explications Physiques & Chymiques de M. Lémery, sur les feux souterrains, les tremblemens de terre, les ouragans, le tonnerre, & les éclairs, année 1700.

(c) Voyez la première & la seconde Leçon.

(d) Voyez la seconde Leçon.

(e) Voyez ci-dessus la dixième expérience. Voyez aussi la Leçon sur la Métallurgie.



les liqueurs quoiqu'il soit un fluide sec. Son mouvement est si rapide qu'il saisit & enleve très-aisément avec lui les parties les plus subtiles & les plus volatiles des fluides & ne laisse que les plus grossières ; il change par ce moyen leur texture, leur couleur, & leur consistance (a).

8°. L'atmosphère est peut être la masse de la nature la plus composée & la plus hétérogène : c'est un mélange de parties élastiques, de vapeurs, & d'exhalaisons qui s'élèvent sans cesse de tous les corps solides & fluides du globe terrestre, de sels, d'huiles, de minéraux, de métaux, &c. (b).

9°. L'air est la cause des effets sans nombre attribués mal-à-propos à d'autres causes par les anciens Chymistes : ces Artistes faute de machines pneumatiques & autres instrumens qu'on a imaginés depuis, ignoroient les propriétés & les véritables effets de l'air (c).

10°. Les parties qui composent l'atmosphère sont plus grossières que celles du feu. Car elles ne passent pas à travers le verre (d) les pierres, les métaux, &c. comme le feu y passe. De-là vient la facilité de chasser l'air de plusieurs corps, par le moyen de l'Art : (e) l'eau, les lessives, les huiles, &c. pénètrent aussi où l'air ne pénètre pas, comme on le voit dans les vessies, dans le cuir mouillé de la machine pneumatique, &c.

11°. L'atmosphère agit sans cesse comme un menstrue, sur tous les corps sujets à son pouvoir. Le fer exposé à l'air libre est rongé, les verres imparfaits se dissolvent, les sels & les sucres se fondent en liqueurs, & les particules des animaux, des végétaux & des minéraux sont enlevés dans l'air (f).

12°. Il y a une réciprocité continuelle entre la terre, & l'atmosphère ; ils distillent mutuellement, pour ainsi dire, ou précipitent l'un dans l'autre, les matières qu'ils renferment : c'est ainsi que la terre, par le moyen de la chaleur du soleil, sublime dans l'atmosphère une petite portion de tous les corps, & l'atmosphère à son tour les précipite sur la terre (g).

(a) Voyez l'expérience. 1. 6. & 9.

(b) Voyez la première expérience.

(c) Voyez l'expér. 8. 9. & 10.

(d) Voyez l'expér. 2. 3. 7. 8. & 9.

(e) Voyez Ibid.

(f) Voyez l'expér. 1. 2. 5. 6. 7.

8. & 9. Voyez aussi plus bas, Axiome 20.

(g) Voyez la première expérience, & la première Leçon.

13°. Les différens succès des opérations de Chymie peuvent quelquefois dépendre en partie, des vapeurs particulieres, ou exhalaisons qui flottent dans les laboratoires où ces opérations s'exécutent (a). Si, par exemple, du sel de tartre tombe en *deliquium* dans un lieu où l'on distille du vinaigre, il devient du tartre régénéré, substance très-différente de celle qu'on avoit intention de faire.

14°. Comme l'air est toujours adhérent à la surface des corps, & qu'on augmente cette surface par la pulvérisation (b), si l'on veut chasser l'air d'un corps dans une opération de Chymie, il ne faut pas le réduire en poudre (c).

15°. L'air libre a un pouvoir très-efficace dans plusieurs opérations de Chymie; spécialement dans la mixtion (d) où il agit souvent mécaniquement par son poids, & par son mouvement, comme dans le mélange de l'huile de thérebentine avec le sel de tartre. Cette opération ne se fait point dans le vuide ni sur les montagnes très-élevées.

16°. L'accès de l'air n'est pas nécessaire à certaines fermentations, ébullitions, & dissolutions; dont plusieurs réussissent mieux dans le vuide qu'à l'air libre (e).

17°. Aucun degré de froid, ou de condensation n'a été capable jusqu'à présent de priver l'air de sa fluidité, & de le rendre solide: (f) si la nature exerçoit sur lui un semblable pouvoir, tous les animaux & les végétaux seroient détruits, & peut-être l'accroissement des minéraux seroit arrêté. (g).

18°. En comparant ces observations avec celles que nous avons faites dans la Leçon précédente: il paroît que le feu ne sçauroit séparer l'huile des corps sans l'accès de l'air libre: c'est pourquoi lorsqu'on veut rôtir des mines sulphureuses, ou obtenir les cendres blanches des os ou des végétaux, on expose ces matières à feu nud & à l'air libre.

19°. L'air est dans une espèce de mouvement perpétuel (h); c'est ce mouvement qui lui fait exécuter tous ces effets natu-

(a) Voyez la première expérience.

(b) Voyez la seconde expér.

(c) Ne pourroit-on pas dire au contraire, que lorsqu'on pulvérise un corps, on dégage une partie de l'air qui étoit enfermé entre ses molécules?

(d) Voyez la huitième expér.

(e) Voyez la neuvième expér.

(f) Voyez la quatrième expér.

(g) Voyez l'expér. 6. & 10.

(h) Voyez l'expér. 1. & 4. Voyez aussi l'Axiome 12. & 17.

rels qui ne sçauroient l'être dans le vuide. Nous en avons des exemples sans nombre. La pâte mêlée de levain ne pourroit ni fermenter ni lever. Le vin ne travailleroit point; la chair des animaux ne se putréfieroit point, & les fruits ne se corromproient pas non plus comme ils ont coutume de faire à l'air libre, s'ils étoient enfermés dans le vuide.

20°. Comme les particules de toute espèce flottent naturellement dans l'air (a), ce fluide peut, en conséquence, agir comme un menstrue universel, & dissoudre avec le tems tous les corps exposés à son action, parce que les particules capables de les dissoudre, doivent nécessairement s'y élever avec le tems (b).

21°. S'il y a des Arts qui peuvent être portés à un plus haut point de perfection dans certains endroits, que dans d'autres; on pourroit peut-être l'attribuer à certaines particules qui flottent dans l'air plutôt dans un lieu que dans un autre. La teinture d'écarlate, par exemple, qu'on fait à Leyde, est plus belle qu'en aucune autre ville de la Hollande, parce que probablement l'eau & l'atmosphère sont imprégnées de vapeurs, d'exhalaisons & de particules plus favorables à cette couleur (c).

22°. Ces expériences pourront nous diriger dans le choix des lieux où nous voudrions habiter, en nous faisant distinguer ceux qui sont plus propres à la santé. Elles pourront aussi nous faire connoître ceux qui conviennent aux opérations, & à l'exercice de certains Arts. (d).

(a) Voyez la première expérience & les suivantes.

(b) Voyez le deuxième Axiome.

(c) Voyez la première expérience, & les suivantes.

(d) On peut employer différentes Méthodes pour sçavoir quels sont les lieux où l'air est sain ou mal-sain, par exemple, en examinant quel est

son degré d'humidité; quel changement de couleur il produit sur le linge blanc; s'il ne tache point le papier.

On peut exposer aussi à l'air libre des plaques de cuivre pour voir la couleur de vitriol qu'il donnera, & plusieurs autres moyens imaginés à ce dessein (Voyez l'Histoire Naturelle de l'Air, par M. Boyle).



## QUATRIÈME LEÇON,

## C O N T E N A N T

La distribution des matières solides du globe terrestre, rangées par Classes, & examinées sous ces différens chefs ; 1°. le Terreau ; 2°. les Terres bolaires ; 3°. les Terres salines ; 4°. les Sulphureuses ; 5°. les Terres de nature pierreuses ; & 6°. les Métalliques.

**L'**Examen où nous allons entrer a pour objet les matières solides contenues dans le globe terrestre ; mais plus particulièrement les parties qui concernent la végétation. Objet de cette Leçon.

Nous commencerons par la surface de la terre, & nous irons, par gradation, jusqu'où les hommes ont pû creuser jusques à présent.

La surface de la terre est en général couverte de verdure, ou de végétaux, & dans quelques endroits de sable, de poussière, ou de boue. Ce qui couvre la surface de la terre.

Sous cette superficie, il y a ordinairement un lit de terreau, ou de tourbiere. Ce lit n'est pas d'une profondeur égale par toute la terre : il n'a qu'un pied dans quelques endroits, dans d'autres il en a deux, quelquefois trois, selon les différens terrains ; mais il n'en a jamais davantage ; 1°. Ce terreau, ou cette tourbiere, est la matrice propre des végétaux, & c'est elle que nous examinerons la première.

Nous passerons ensuite à l'examen des autres espèces de terres qui sont au-dessous, sçavoir, 2°. la bolaire ; 3°. la saline ; 4°. la sulphureuse ; 5°. la terre de nature pierreuse ; & 6°. la métallique. Dans ces six Classes générales, nous comprenons toutes les matières solides ou terrestres que le globe renferme. Les différentes espèces de terres.

Nous tâcherons de donner des exemples généraux de la méthode qu'on doit employer pour traiter chaque espèce ; pour decouvrir sa nature, son emploi & son usage.

## PREMIÈRE EXPÉRIENCE,

*Qui enseigne jusqu'où l'on peut porter l'Analyse du Terreau, ou de la Tourbiere, par le moyen de l'eau (a).*

Analyse du  
terreau par le  
moyen de  
l'eau.

1°. **P**renez quatre livres de bon terreau frais, noir, réduit en poussière, & qui aura été exposé à l'air pendant un an, sans avoir été épuisé par la végétation.

2°. Lessivez ce terreau dans de l'eau bouillante, claire & nette, jusqu'à ce que toutes les parties capables de s'y dissoudre soient épuisées, ou imbibées par l'eau.

3°. Après avoir obtenu par ce moyen une lessive ou dissolution de votre terreau; filtrez-la à travers un double papier gris fort épais jusqu'à ce qu'elle vous donne une liqueur transparente, ou au moins dégagée de toutes les parties grossières & terrestres dont elle étoit chargée.

4°. Cette dissolution contiendra toutes les parties du terreau qui sont solubles dans l'eau bouillante (b).

5°. Pour rapprocher ces parties de manière qu'elles puissent se manifester aux sens & particulièrement au goût, faites évaporer le fluide le plus aqueux.

6°. Comparez alors cette dissolution concentrée avec une portion de la première qui n'aura point été évaporée, & vous lui trouverez évidemment le goût plus fort ou plus salin.

7°. Pour que l'observation soit encore plus exacte, poussez plus loin l'évaporation de la liqueur, & faites la cristalliser pour voir si elle ne donnera point quelques sels (c).

8°. Versez sur une partie de la dissolution filtrée du sirop violat, &c.: pour sçavoir si elle est acide, alkaline, ou neutre; vous la trouverez plutôt neutre qu'acide, ou alkaline (d).

9°. Lavez ensuite dans plusieurs eaux ce qui sera resté de la matière terrestre, & décantez à chaque fois la liqueur de la

(a) Voyez la première Leçon à la première expérience. | sement examiné.

(b) Ibid.

(c) Le produit ne fut pas soigneu-

(d) Voyez la Méthode pour Analyser les eaux minérales dans la Leçon suivante.

partie bourbeuse ; laissez-la reposer quelque tems , afin d'obtenir le sable pur qui est contenu dans le terreau , & vous trouverez qu'il en fait une très-grande portion.

Cette expérience , ou plutôt cette combinaison d'expériences , nous enseigne une méthode pour réduire la terre matrice des végétaux à ses parties constituantes , sans altérer leur forme naturelle ni leurs propriétés. D'après ces observations il paroît qu'on peut établir un jugement certain sur le terreau , tant en général qu'en particulier , aussi loin que les expériences précédentes ont pû nous conduire. On acquiert par cet examen une règle sûre pour composer un terreau artificiel par le mélange des matières qui le composent. On trouve donc par l'examen du terreau , qu'il contient une certaine quantité de terre très-fine capable de nager dans le liquide ; une plus considérable dont la nature est plus grossière & plus pesante qui tombe au fond du vase ; un peu de sel neutre , & une très-grande quantité de sable.

Pour rendre encore notre expérience plus instructive & plus utile à la découverte des principes de la végétation , & de la nature des différentes espèces de terres & de plantes , il faudroit la comparer avec une analyse semblable de quelque matière végétale. Pour cet effet pilez une plante tendre : faites une lessive avec de l'eau chaude de toutes ses parties solubles ; faites évaporer ensuite l'humidité superflue , & mettez à cristalliser ce qui sera resté après l'évaporation : vous obtiendrez la partie saline de la plante , sous une forme solide , qui sera de l'espèce tartareuse ou nitreuse , conformément à la nature de ce végétal (a) (b).

Si on arrose pendant le tems de sa végétation , quelque plante alcaline comme le cresson avec une dissolution de nitre , quoique ce dernier fournisse beaucoup d'esprit acide dans la distillation , la plante sera toujours alcaline : il en est

(a) Voyez le *Mémoire de M. Homberg sur la nature du sel végétal* : *Mémoires de l'Académie* , année 1699.

(b) L'intention de l'Auteur dans cette expérience est d'obtenir des plantes , le sel qu'on nomme *essen-*

*tiel* , mais il y a lieu de douter qu'on puisse y parvenir par la méthode qu'il propose ici : on sçait même que par les procédés des différens Auteurs , quoique plus détaillés , on réussit difficilement à retirer ces sortes de sels.



de même de toutes les autres plantes & des autres sels qu'on a jusqu'à présent essayé dans les mêmes vûes (a). Cette expérience prouve qu'il y a dans les plantes une faculté pour convertir la nature de tous les sels en celui qui leur est propre, & nous trouvons d'après l'expérience que les composés de terreau qui abondent en sel marin, en nitre, ou en sel urinaireux, s'accordent tous à favoriser la végétation.

Comme il pourroit y avoir cependant quelques parties naturellement plus fixes contenues dans le terreau, qui se dissoudroient dans l'eau bouillante, & quelles peuvent être assez dégagées & assez digérées pour être capables de s'élever dans les végétaux par l'action continue du soleil & de l'atmosphère, il est à propos de tenter une analyse plus puissante sur le même sujet.

## SECONDE EXPÉRIENCE.

### *Analyse du Terreau par le feu.*

Par le feu.

**A**près avoir pesé deux livres de la même espèce de terreau vierge, que celui de l'expérience précédente; mettez-le dans une retorte de terre; exposez-la à feu nud; & distillez à un feu très-doux dans un récipient de verre; augmentez le feu par degré jusqu'à ce que la retorte soit rouge; & tenez-la dans cet état pendant quelque tems. Il passera 1°. de l'eau; 2°. de l'huile; 3°. un esprit volatil, presque semblable à celui de corne de cerf, ou comme si vous distilliez quelque matière animale (b); & 4°. il restera dans

(a) Il seroit à souhaiter qu'on tentât cette expérience avec du sucre, de l'alun, de la potasse, &c. avec des végétaux acides & alkalis: ces expériences seroient fort utiles; mais il faudroit prendre garde de ne pas employer les sels qui pourroient détruire la nature du terreau.

(b) Si on suppose que les mixtes

qui sont entrés dans la composition de ce terreau n'étoient pas suffisamment pourris, ou altérés, de manière à ne pas conserver encore quelque chose de leur propre nature végétale ou animale, répétez l'expérience avec de la terre que vous sçauvez certainement être restée plusieurs années en jachères.

la retorte, selon toutes les apparences, ( la distillation étant finie ) un *caput mortuum* fort sec, ou une terre fixe & inactive.

Faites une lessive d'une portion de ce *caput mortuum* ; faites-le secher, & réduisez-en, par la trituration, une autre portion en poudre très-fine : mettez ensuite ces deux portions chacune dans un pot séparé exposé à l'air libre pendant un an, afin d'éprouver si elles ne redeviendront point fertiles.

Il paroît par cette expérience que notre terreau étoit d'une nature végétale ou animale par les sels ou les sucs qu'on en a retirés. Sa matière fixe nous prouve en même tems qu'il tient un peu de la nature minérale. Cette analyse nous fait voir qu'il ressemble beaucoup à la composition naturelle des végétaux & des animaux ; & elle nous apprend aussi pourquoi les substances animales & végétales forment un composé propre à engraisser la terre. Si l'on veut sçavoir comment le terreau acquiert cette propriété ; je crois qu'on en trouvera la cause en grande partie dans l'expérience précédente sur les parties qui composent l'atmosphère : ces parties étant animales & végétales aussi bien que minérales, abreuvent continuellement la surface de la terre : c'est par cette raison que les jardiniers trouvent une si grande différence entre le terrain de Londres & celui de la campagne : cette différence vient de la quantité de fumée précipitée de l'air journellement sur les jardins de cette ville ; il en est de même des autres villes & des campagnes qui les environnent.

En comparant ce procédé avec une pareille analyse des substances végétales, animales & minérales, il paroît qu'une simple terre fixe est la base de tout corps animal, végétal, minéral & terrestre, qu'elle est la partie vraiment solide, le soutien & la base de la chair, des os, des bois, des métaux, des différentes espèces de terre, &c. puisqu'elle est elle-même d'une nature fixe & inaltérable (a).

(a) M. Cartheuser rapporte des expériences du Docteur Kulbel sur la fertilité des terres. Par ces expériences ce dernier a retiré, par la digestion, & la coction dans l'eau	des terres grasses, une matière terreuse <i>onctuofo-saline</i> . Ce sel dans les terres les plus fertiles étoit nitreux, dans les autres il étoit semblable au sel marin ; enfin dans
--	--

Nous allons examiner maintenant les terres bolaires : on peut les diviser en deux espèces, selon qu'elles sont plus ou moins ténaces : dans ce point de vûe la terre grasse & la glaise peuvent les représenter toutes, & même ces deux espèces ne semblent différer entr'elles, que par la finesse, ou la grossièreté de leurs parties constituantes ; ce sont elles qui les rendent plus ou moins ténaces, visqueuses ou adhérentes.

## TROISIÈME EXPÉRIENCE,

*Qui prouve que la finesse des parties de la terre peut être la cause de leur cohérence, de leur force, & de leur solidité.*

Méthode  
pour faire de  
la glaise  
avec la terre  
grasse.

**M**Elez de la terre grasse commune en masse avec de l'eau, faites-la sécher ensuite, & la comparez avec de la glaise, vous verrez qu'elle se rompra aisément, s'émiettera & se mettra en poudre : en broyant un peu de cette même terre dans un mortier, & la mêlant bien avec de l'eau, elle se séchera comme de la glaise, & lorsqu'elle n'aura plus aucune humidité, elle deviendra plus visqueuse & plus ténace qu'auparavant.

Méthode  
pour perfec-  
tionner l'Art  
de la poterie.

Cette expérience prouve, non-seulement que la terre grasse & la glaise, ou toutes les autres terres bolaires sont la même chose, à certains égards, quand les parties de gravier & de sable qui entrent dans leur composition sont réduites au même degré de finesse ; mais elle nous fournit aussi une méthode pour perfectionner la poterie, & imiter la porcelaine de la Chine. Cette méthode consiste à broyer, ou à battre les terres qu'on veut employer jusqu'à ce qu'elles soient réduites à un degré de finesse extrême : c'est par ce moyen que la porcelaine a été imitée en Europe avec de la terre à pipe, & d'autres terres dont les parties étoient très-

d'autres terres il étoit alcalin. Ce  
sel, au contraire, dans les terres  
stériles étoit d'une nature acide :

(Cartheuser fund. mat. med. tom. I.  
pag. 76 ).



fines : on en a fait une pâte en la mêlant avec de l'eau , & la faisant sécher ensuite proprement à l'air , ou au four.

La même expérience peut aussi nous expliquer pourquoi les rochers ont souvent différens degrés de dureté , conformément aux différens degrés de finesse des particules terrestres qui se déposent sur quelque éminence , ou sur des colines , dont les bases sont lavées par des rivières , ou des ruisseaux.

Autres usages qu'on peut faire de cette expérience.

Nous remettons à une autre occasion à examiner jusqu'à quel point cette ténuité des parties peut être portée ; comment elle est la cause de la force & de la dureté des corps , & si ces deux propriétés ne sont pas différentes dans les verres , les cristaux , les diamans , &c. selon la différence de leurs parties (a).

Dans cette classe de terres bolaires , nous rangeons tous les terreaux , toutes les terres de jardins avides d'eau , toutes les terres sabloneuses , toutes les glaises & les marnes , & les composés de ces différentes terres (b).

Ce que c'est que les terres bolaires.

Nous examinerons ensuite les terres salines : par les terres salines nous entendons toutes celles qui contiennent quelque portion de sel acide , alkalin , ou neutre.

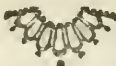
Ce que c'est que les terres salines.

Si on examinait strictement la nature de toutes les terres , il ne s'en trouveroit peut-être aucune qui ne contiât quelque portion de sel ; c'est ce qui a fait croire assez généralement que le sel étoit le principe qui réunissoit toutes les différentes terres en une masse. Cette opinion paroît fondée en raison ; c'est ce que nous tâcherons de démontrer par l'expérience suivante.

(a) Voyez *M. Boyle sur les pierres précieuses*.

(b) Voyez le Mémoire de M. de

Reaumur sur la nature de la terre en général , & sur le caractère des différentes espèces de terre.



## QUATRIÈME EXPÉRIENCE,

*Qui prouve qu'une matière saline peut donner à la terre de la ténacité & de la dureté.*

La chaux  
vive privée  
de ses sels.

1°. **E** Teignez de la chaux vive dans une quantité d'eau suffisante pour en former une espèce de pâte ; 2°. faites-en évaporer par degré l'humidité superflue ; 3°. la chaux acquerra la dureté de la pierre (a). 4°. Versez ensuite une beaucoup plus grande quantité d'eau qu'il n'en faut pour faire une pâte, sur une autre portion de chaux vive ; laissez-la réposer quelque tems, après quoi décantez doucement la liqueur, & vous lui trouverez un gout salin. 5°. Lavez alors dans plusieurs eaux le reste de la matière pour lui enlever tous ses sels. 6°. Faites ensuite sécher cette chaux, & vous verrez qu'elle ne sera plus réunie en un seul corps comme auparavant ; mais qu'elle s'émiettera, ou se mettra en poussière.

Usages de  
cette expé-  
rience.

Cette expérience nous apprend la nature & la composition de la chaux vive : en la mêlant avec du sable, on en fait le mortier ordinaire dont on se sert pour bâtir. Nous voyons aussi que c'est le sel alkalin contenu dans la chaux développé ou produit par la calcination qui rend le mortier dur & concret. On a même observé que lorsque le sel y est en plus grande quantité, la chaux est plus forte & le mortier plus ferme & plus durable. Ce principe salin qui se trouve dans la chaux, lui donne aussi un grand avantage sur la craye : c'est pour cette raison qu'on s'en sert de préférence pour la mêler avec les terres épuisées de leur sel naturel par la végétation. En effet, le sel alkalin de la chaux attirant fortement l'humidité de l'atmosphère & les autres particules qui flottent dans l'air, enfle, dilate, brise, & ouvre la terre, avec laquelle il est mêlé. Par ce moyen l'atmosphère a une action plus libre sur elle, & en même tems le sel alkalin de la chaux

(a) Il faut que la chaux éteinte || ment pour acquérir véritablement  
soit mêlée avec du sable ou du ci- || la dureté de la pierre.

devient neutre , ou nitreux , ce qui le rend très-propre à fertiliser la terre.

Dans la classe générale de terres salines , on peut ranger toutes celles qui sont calcinées ou brûlées dans le feu , comme , par exemple , toutes les différentes espèces de chaux , la potasse , le sel de tartre , la fuye , &c. toutes ces matières ne sont que des mélanges de sels & de terres : pour parler même exactement , on peut dire que tous les sels après un examen scrupuleux , ne semblent être autre chose que des terres de différentes natures qui , réduites à un certain degré de subtilité ou à leurs parties les plus fines , se dissolvent dans l'eau , & sont appelées alors sels.

Classes des  
terres salines.

L'expérience suivante a pour objet les terres sulphureuses : nous rangeons dans cette classe toutes les terres qui s'enflamment dans le feu , comme le charbon , le bitume , le soufre , certaines mines crues , les marcaissites , &c.

Les terres  
sulphureuses.

Par marcaissites , nous entendons toutes les matières minérales , terreuses , & sulphureuses , autrement appelées *Pyrites* , le mundick & autres semblables. Quoique ces substances diffèrent entr'elles à d'autres égards , cependant elles sont toutes composées en général de soufre , d'une terre non inflammable , & d'une petite portion de métal.

Ce que c'est  
que les mar-  
caissites.

## CINQUIÈME EXPÉRIENCE.

*Analyse des Terres sulphureuses ; soit pris pour exemple le Mundick (a).*

**P**renez une demi-livre de mundick réduit en poudre très-fine , mettez-la dans une retorte de terre à feu nud : adaptez-y un grand récipient de verre que vous aurez soin de bien luter avec un mélange de terre grasse & de fiente de cheval , donnez le degré de feu le plus fort ; ensuite laissez refroidir les vaisseaux , après quoi vous les déluterez & vous trouverez au fond du récipient une petite quantité de liqueur acide exactement semblable à l'esprit de soufre , &

Analyse du  
Mundick.

(a) Voyez la note sur le Mundick.



une quantité considérable de fleurs de soufre sublimées au sommet.

Après avoir retiré le *caput mortuum*, faites-le fondre avec la moitié de son poids de limaille de fer bien pure, il fournira une petite masse d'une substance métallique appelée régule.

Usages de  
cette expé-  
rience.

Nous apprenons par cette expérience que les marcassites donnent principalement du soufre, & que la matière qui reste dans la retorte après la distillation est une partie terrestre plus fixe qui, traitée comme les mines, fournit une portion de métal. On pourroit peut-être conclure aussi de cette expérience que toutes les pyrites, les marcassites, & le mundick ne sont que des espèces de mines crues, qui seroient devenues de vraies mines, si elles avoient acquis leur dernier degré de maturité.

Que les  
marcassites  
s'échauffent.

Les marcassites exposées long-tems à l'air libre en attirent l'humidité, s'échauffent ensuite, se dissolvent même en quelque façon, forment une efflorescence à leur surface, & par degré se changent en vitriol de la même espèce que le métal qu'elles contiennent. Si ce métal est du fer, le vitriol est verd ou martial; si c'est du cuivre, il est bleu, ou cuivreux, & c'est sur cette expérience qu'est fondée la méthode pratiquée maintenant dans plusieurs parties de l'Angleterre, de faire du vitriol artificiel.

Quelle est  
la cause de  
la chaleur  
des bains  
chauds, de  
l'humidité  
& du feu  
qu'on trouve  
dans les mi-  
nes, &c.

Ces terres sulphureuses qui s'échauffent, fument & s'enflamment par l'humidité de l'air, pourront peut-être nous apprendre l'origine des bains chauds, des eaux minérales, de l'humidité, & des feux qui se trouvent dans les mines: car il est constant qu'un monceau de ces terres sulphureuses exposé simplement à l'humidité de l'air, commence par fumer, prend feu au bout d'un certain tems & brûle comme des charbons allumés (a).

Comment  
en les es-  
saye.

L'expérience présente nous enseigne la méthode qu'il faut employer pour l'examen des marcassites, lorsqu'on veut en retirer le métal qu'elles peuvent contenir après en avoir d'abord séparé le soufre. On a pris souvent ces marcassites pour des mines très-riches, en Angleterre, & ailleurs plu-

(a) Voyez les expériences du Docteur Power, pag. 63.

sieurs habiles métallurgistes ont été trompés quelquefois par l'apparence spécieuse de ces substances, parce qu'elles ont ordinairement une pesanteur spécifique très-considérable : il y en a même quelques-unes qui en ont plus que de vraies mines. On pourroit inférer delà qu'il est possible qu'elles contiennent la matière du métal, quoique dans un état cru, imparfait ou qui n'est pas fixe. Mais il faut une grande connoissance de la Métallurgie pour approfondir cette matière comme elle doit l'être, ou en faire un essai utile (a).

L'expérience suivante a pour objet les terres de nature pierreuses.

Les terres  
de nature  
pierreuses.

### SIXIÈME EXPÉRIENCE,

*Qui prouve que l'ignition peut détruire la ténacité, ou la cohésion des terres de nature pierreuses. Soit pris pour exemple l'Albatre.*

1°. **R**Éduisez en poudre très-fine deux livres d'albatre tendre, mettez-les dans une poêle de fer plate, donnez un feu très-doux afin que la matière ne brûle pas ; mais qu'elle soit cependant assez chaude, pour qu'on ne puisse pas la toucher. Cette poudre se fondra & coulera comme du vif-argent ; en la remuant doucement vous la verrez bouillir, & des bulles s'éleveront à sa surface ; continuez toujours le même degré de feu jusqu'à ce qu'elle ait acquis assez de liquidité pour couler d'une spatule tenue presque horizontalement : pour lors retirez-la du feu ; laissez-la refroidir, & la mettez ensuite dans une bouteille bouchée hermétiquement, dans un lieu sec ; vous aurez du gypse ou de l'albatre calciné.

L'albatre  
calciné.

2°. Une portion de ce gypse ainsi préparé, détrempé avec de l'eau de manière à former une espèce de bouillie, deviendra si compact & si dur en un quart d'heure, qu'il donnera un

(a) On a retiré une petite portion d'argent de certaines espèces de *Mundicks*, après les avoir fondues avec de la limaille de fer, & les avoir réduites en régule.

fon très-clair en le frappant avec les doigts, ou avec quelque autre instrument solide.

3°. Si on tient une portion de cet albatre calciné pendant quelque tems dans un état d'ignition avant de l'ôter de la poêle, elle n'acquerra en la mêlant avec de l'eau qu'une consistance lâche & friable, ou un degré de dureté & de ténacité fort inférieur à celui de la première opération. Celle qui n'aura point été rougie, exposée à l'air libre perdra aussi de sa vertu coagulante, & lorsqu'elle aura été une fois consolidée avec de l'eau, elle ne fera plus propre au même usage.

Usages de  
cette expé-  
rience.

On peut conclure de cette expérience que toutes les terres de nature pierreuses qui ne se vitrifient point dans le feu sont réduites par l'ignition en poudre très-fine; les cailloux eux-mêmes, le marbre blanc, ou le cristal, par une ignition réitérée, éteints dans l'eau à chaque fois, peuvent être réduits en poudre propre à faire du verre blanc très-pur.

Cette expérience nous montre aussi une matière terrestre que la chaleur du feu rend probablement fluide & qui se durcit dans l'eau. Cette observation peut servir à nous conduire dans d'autres recherches sur les corps de peu de valeur qui se durcissent toujours de plus en plus sous l'eau, & devenir fort utile pour la construction des ponts, des quais, & autres ouvrages bâtis dans l'eau (a).

On connoît assez l'usage de cette préparation pour mouler des figures, prendre des empreintes, ainsi que pour luter les fentes de tuyaux, ou des vaisseaux fêlés, qui laissent écouler l'eau.

Les terres  
métalliques.

La sixième Classe est celle des terres métalliques; car il y a tout lieu de croire que les métaux eux-mêmes ne sont que des espèces de terres (b), puisqu'ils se réduisent en cendres & se vitrifient, & que leur forme métallique, ainsi que leur ductilité, ne paroissent dûes qu'à une certaine quantité de soufre ou d'huile qu'ils contiennent: (c) lorsque ces matières sont brûlées, elles ne laissent qu'une chaux terrestre, ou une

(a) Voyez l'abregé des ouvrages  
Philosophiques de M. Boyle, vol. 1.  
pag. 330. & 331.

(b) Voyez la Physique souterraine  
de Becher.

(c) Voyez la note au mot Soufre.  
certaine



certaine terre métallique d'une nature particulière à chaque métal (a).

Nous pouvons donc diviser les terres en deux espèces générales, ſçavoir, les caſſantes ou friables, & les ductiles ou malléables. Nous avons déjà examiné les friables; les ductiles ſeront l'objet de la Leçon ſur la Minéralogie & la Métallurgie.

Les terres  
réduites à  
deux eſpèces  
générales.

---

AXIOMES & RÉGLES.

1°. **N**ous ſçavons par les expériences précédentes que l'atmosphère, avec ce qu'il contient, eſt l'inſtrument qui fertilife la terre; par qui tous les végétaux, & par leur entremiſe, tous les animaux ſont nourris, conſervés, & fortifiés (b); que le terreau peut, en quelque façon, être fécondé par l'air dans certains tems (c); qu'en plaçant ce terreau ſous des gazons qui le couvrent, on le met en état de recevoir toutes les influences de l'atmosphère, ou les matières les plus fines qui tombent du ciel ſous la forme de roſée, de pluie, de neige, de grêle, ou de particules encore plus ſubtiles; que ces ſubſtances fortifiantes abreuvant la terre à travers le gazon, peuvent être défendues des vents & des rayons du ſoleil par ce même gazon qui lui fert d'abri, & qui l'empêche auſſi de laiſſer exhaler trop promptement les parties volatiles néceſſaires à la végétation. C'eſt ainſi que l'atmosphère a le pouvoir de renouvellement en quelque façon toute la ſurface de la terre, en lui fournissant, lorsqu'elle eſt épuisée, une force & une vigueur qui la rendent propre de nouveau à la production des végétaux (d). Cette connoiſſance nous donne une règle sûre pour rendre aux végétaux flétris & épuisés, ce qu'ils ont perdu en les expoſant à un air doux plutôt que de les arroſer: cette méthode en effet, ne fert le plus ſouvent qu'à les corrompre, & à les détruire plus promptement.

(a) Voyez le Commentaire de *la Leçon préſente, expérience 1. & 2.*  
*Stahl ſur la Phyſique ſouterraine de* (c) Voyez la 3. Leçon.

*Becher.* (d) Voyez la 3. Leçon & la pré-  
 (b) Voy. la 3. Leçon. Voy. auſſi ſente à l'expérience 1. & 2.

2°. On peut établir quelques règles capitales, pour perfectionner l'agriculture, le jardinage, & pour élever & faire mûrir les fruits & les arbres des forêts. Pour y parvenir il faudroit tâcher de découvrir la nature, la composition & les matières dont sont formés les terrains, où chaque espèce de graine, plante, & d'arbre viennent mieux (a).

3°. Il est possible, par le moyen des expériences, de découvrir quelle est la meilleure méthode qu'on peut employer pour détremper les graines & les semences, comme aussi pour composer le fumier & marnier les terres selon la nature du terrain; ce qu'il exige, eu égard aux fruits qu'on a dessein d'y faire croître, ou à quelque sel particulier, aux huiles, & aux autres propriétés qu'on veut introduire, soit dans la terre, soit dans la semence (b).

4°. L'eau de même que le feu peut être un instrument utile pour les analyses dans quelques circonstances (c).

5°. Toutes les substances végétales & animales, les excréments, &c. changent de nature & de forme, se décomposent, & à la fin forment du terreau. Cette observation nous prouve qu'il y a une réciprocité continuelle entre le règne animal & le règne végétal, qui leur fait prendre tour à tour la nature & les propriétés l'un de l'autre, par le moyen de l'atmosphère, de la chaleur, & des autres agens naturels (d).

6°. Avant que ces substances puissent produire leur effet, il faut qu'elles approchent en quelque façon de la nature du terrain qu'on a intention d'améliorer (e).

7°. Par les terres nous entendons des substances grossières qui, par elles-mêmes, ne se dissolvent point dans l'eau & ne se détruisent point dans le feu; mais qui mêlées avec de l'alcali fixe se fondent en verre; si au contraire, on les mêle avec quelques matières grasses, elles prennent la forme d'un métal conformément à leurs natures respectives (f): car quoiqu'elles paroissent être des corps simples, elles gardent tou-

(a) Voyez l'expérience 1. & 2.

(b) *Ibid.*

(c) Voyez la 1. expérience.

(d) Voyez la 3. Leçon, & l'ex-

périence 1. & 2. de celle-ci.

(e) Voyez l'expérience 1. & 2.

(f) Voyez toutes les expériences

de cette Leçon.

jours leurs effets respectifs, ou leurs propriétés particulières.

8°. La partie la plus fixe de la terre est un instrument efficace, non-seulement comme flottant dans l'air, & formant le lit, ou la matrice des végétaux; mais aussi en constituant les parties solides ou les *trames* de toutes les substances végétales, animales & minérales (*a*); elle nous fournit en effet, tous nos vaisseaux de verre, de pierre, de bois, nos fourneaux, nos creusets, nos coupelles, elle est, peut-être, en elle-même le corps le plus fixe & le plus immuable de la nature.

9°. On pourroit perfectionner l'Art de la Poterie par une trituration exacte qui réduiroit à une finesse extrême les particules de certaines terres bolaires, de la glaise & des terres de nature pierreuse. Dans ce dessein on peut avantageusement triturer, cribler, infuser & décanter (*b*).

10°. La méthode pour faire de la chaux peut-être perfectionnée. On en retireroit un grand avantage pour bâtir, pour marner les terres, pour la construction des ponts, en faisant un juste choix des matériaux qui y sont les plus propres, & en leur donnant le degré de calcination qui leur est nécessaire (*c*).

11°. On pourroit perfectionner & faire un grand usage (avec de l'adresse & de l'application) des marcaissites, & des mundicks qui sont ordinairement regardés comme des matières qu'on ne sçauroit traiter (*d*).

12°. Les marcaissites en attirant l'humidité de l'air peuvent être la cause efficiente des feux souterrains, des sources chaudes, de l'humidité dans les mines, des eaux minérales, &c. (*e*).

13°. Il est très-possible que la matière des métaux soit crue, ou non digérée & peu compacte dans certaines substances minérales, de sorte qu'exposées à un feu violent, elles se dissipent dans l'air avec le soufre, ou les autres parties du minéral, à moins qu'elles ne soient resserrées & amenées

(*a*) Voyez l'expér. 1. & 2. &c.

(*b*) Voyez la 3. expérience.

(*c*) Voyez la 4. & 6. expérience.

(*d*) Voyez la 5. expérience.

(*e*) *Ibid.*



à un plus haut point de perfection par la nature, ou par l'Art (a).

14°. Le feu peut produire les mêmes effets que l'air, ou l'atmosphère sur certaines matières pierreuses, il peut les défunir, les réduire en petites parties, & leur ôter leur adhérence (b).

(a) Voyez la 5. expérience.

(b) Voyez la 6. expérience.



## CINQUIÈME LEÇON,

## C O N T E N A N T

L'examen des eaux en général, selon les principes de la Chymie.

**L**A Leçon présente a pour objet l'examen Chymique des eaux en général. On se propose de faire connoître leur nature & leurs usages autant qu'on a pû les découvrir jusqu'à présent, par rapport à la terre, & à toutes les substances végétales, animales & minérales; mais plus particulièrement encore eu égard aux hommes. Objet de cette Leçon.

Par le nom d'eau en général, nous entendons une liqueur extrêmement fluide, limpide, insipide, & inodore. Cette définition, est la première qui se présente à l'esprit, parce que nous la tenons du témoignage de nos sens; mais si on veut examiner philosophiquement la nature de l'eau, on lui trouvera plusieurs propriétés qu'on n'avoit point imaginées d'abord. Définition de l'eau.

## PREMIÈRE EXPÉRIENCE,

*Qui prouve que l'eau est contenue dans plusieurs corps solides, & même secs en apparence.*

**P**renez une portion d'os très-dur & très-sec, distillez-la à différens degrés de feu dans une retorte de terre, vous aurez une grande quantité d'eau, ensuite beaucoup d'huile & du sel volatil (a). Qu'on trouve de l'eau dans des os très-secs.

Cette expérience est la même pour la corne de cerf la

(a) Voyez cette expérience plus bas dans la 8. Leçon à la 2. expérience,

plus vieille, pour les bois les plus secs & les plus durs, & pour les terres & les pierres pulvérisées. Elle prouve que l'eau peut exister dans les corps solides & en former une partie constituante, quoiqu'elle ne se manifeste pas à nos sens comme nous l'avons démontré précédemment dans l'air (a) : car nous ne parlons pas ici de l'eau qui s'insinue dans les pores superficiels des corps; comme dans le bois, la peau, le cuir, le parchemin, les cordes, &c. qui s'enflent par l'humidité de l'air, & qui se resserrent lorsqu'ils sont secs; mais nous examinons l'eau qui reste constamment unie aux corps solides comme une substance qui leur est essentielle, & qui fait partie de ces mêmes corps : telle est l'eau qui se trouve dans la pierre, ou dans la brique après qu'elle a été cuite au four, &c. Nous en avons donné un exemple évident dans la dernière Leçon (b), en démontrant que le Gypse mêlé avec de l'eau devient concret jusqu'à former une pierre dure.

S'il naîssoit quelque doute sur la liqueur qu'on retire des os employés dans notre expérience, & qu'on ne la crut pas véritablement aqueuse, il seroit aisé de s'en convaincre en en séparant l'huile, & convertissant tout le sel volatil qu'elle contient en sel ammoniac, par le moyen d'une quantité suffisante d'esprit de sel marin : rectifiez alors la liqueur par des distillations réitérées, & vous obtiendrez un fluide transparent insipide, & inodore (c).

(a) Voyez la 3. Leçon, expér. 10.

(b) Voyez la 6. expérience.

(c) C'est un travail très-laborieux que de purifier entièrement cette liqueur; mais comme quelques-unes des premières gouttes qui passent, sont très-limpides & presque insipides avant que l'huile & le sel commencent à monter; cette première tentative donne au moins lieu de croire que celles qui succéderont seront aussi aqueuses, quoiqu'elles soient mêlées avec de l'huile & du sel volatil. En effet, quoique les os soient parfaitement séchés par le feu, & que les vaisseaux qu'on em-

ploye soient exempts d'humidité, cependant on retire toujours une très-grande quantité de liqueur aqueuse. D'ailleurs, la liqueur fatide a été si bien purifiée de sel volatil & d'huile qu'elle paroît limpide & se trouve en effet insipide & inodore. Ainsi à chaque rectification, elle approche toujours de plus en plus de l'eau commune. On peut conclure d'après cette expérience, que si ces rectifications étoient portées jusqu'au dernier degré, elle deviendroit exactement semblable à l'eau commune, distillée, & traitée de la même manière; mais il est une mé-



Il est donc certain que tous les végétaux & même les parties les plus solides des animaux, contiennent naturellement une grande quantité de fluide aqueux, ou d'eau effective dans leur composition, & qu'elle s'y conserve dans sa propre nature sans aucune altération; dès qu'elle est libre, elle se manifeste aussitôt sous sa forme ordinaire, après avoir été retenue ou avoir circulé dans ces corps pendant un grand nombre d'années: ces observations prouvent que l'eau passe à travers tous les corps de la nature, sans être altérée par la végétation, l'accroissement, l'union, la fermentation, la putréfaction, la digestion, la distillation, &c. puisque par le moyen de la Chymie on la retire des végétaux, des animaux, des vins, des vinaigres, & des esprits.

## SECONDE EXPÉRIENCE,

*Qui démontre qu'on peut retirer de l'eau, de l'air le plus sec, & dans les climats les plus chauds.*

**M**ettez une chopine d'eau commune dans un vaisseau de verre cylindrique, dont l'extérieur soit bien essuyé, & parfaitement sec: ajoutez alors à cette eau deux onces trois quarts de sel ammoniac pulvérisé & sec: remuez promptement le tout ensemble, & vous verrez aussitôt l'eau qui flotte toujours dans l'air, se condenser par le froid sur les parois extérieures du vaisseau de verre, à mesure que le sel qui y est contenu se dissoudra; cette eau coulera en petits ruisseaux dans le bassin qu'on aura mis au-dessous du vase pour la recevoir.

Cette expérience se trouve la même dans tous les climats, & dans tous les lieux, à différentes hauteurs, où elle a été essayée; ce qui peut la faire regarder comme universelle jusqu'à ce qu'on en fasse quelque autre qui lui soit contraire.

Qu'on trouve de l'eau dans l'air le plus sec.

Application de cette expérience.

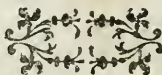
*rhode plus aisée encore; elle consiste à imprégner l'eau commune de l'huile & du sel des os: de manière à former un mélange semblable à celui qu'on retire*

*des os distillés. Voyez cette expérience plus amplement détaillée dans la 3. Leçon à la 1. expérience.*

Par conséquent elle peut-être la même, dans les pays les plus brûlés par l'ardeur du soleil, & dans les saisons les plus chaudes; cette expérience peut nous fournir une méthode agréable pour rafraîchir les liqueurs, car si la bouteille qui contient le sel & l'eau de notre expérience étoit placée dans quelque liqueur, elle seroit rafraîchie à mesure que le sel se dissoudroit. En perfectionnant cette invention, elle pourroit être fort utile aux voyageurs altérés qui se trouvent dans des déserts brûlants; & aux navigateurs pour avoir de l'eau fraîche, même en pleine mer.

En perfectionnant la même expérience, nous pouvons avoir une méthode pour obtenir un degré de froid semblable à celui de la glace, dans les climats les plus chauds, & dans toutes les saisons de l'année. Pour y parvenir, il faut mettre dans une bouteille bien bouchée une certaine quantité de sel ammoniac sec & pulvérisé; & dans une autre de l'eau commune: on met ensuite ces deux bouteilles dans la première dissolution: tandis que le sel se dissout, le sel & l'eau de ces deux bouteilles acquièrent le même degré de froid que la première dissolution; en les ôtant pour lors, & en les mêlant ensemble, elles forment une seconde dissolution beaucoup plus froide que la première. En répétant ainsi deux ou trois fois cette expérience avec de nouveau sel & de nouvelle eau, on pourroit obtenir en peu de tems dans les lieux les plus chauds, un degré de froid semblable à celui de la glace (a).

(a) M. Baumé a découvert de  
 puis peu que beaucoup de liqueurs,  
 & particulièrement l'æther, produi- | sent un froid considérable par leur  
 | évaporation,



## TROISIÈME EXPÉRIENCE,

*Qui prouve que l'eau contient naturellement une substance terrestre.*

**R** Emplissez trois différens verres ; le premier d'eau de pluie ; le second d'eau de source ; & le troisième d'eau de rivière : couvrez-les & les laissez en repos pendant quelques jours avant de les examiner ; vous trouverez après ce tems un sédiment terrestre qui aura déposé dans tous les trois, mais il fera en plus grande quantité & plus bourbeux dans l'eau de rivière que dans l'eau de pluie (a) ; quoique cette dernière puisse aussi être impure , si elle n'a pas été recueillie avec soin ; au lieu que dans l'eau de source il est blanc, couvert de petites écailles, & brillant, comme s'il étoit mêlé de paillettes de talc.

Que l'eau  
contient de  
la terre.

Cette expérience a toujours eû le même succès, toutes les fois qu'on la répétée avec attention ; elle se trouve la même pour les eaux de toutes les espèces & dans toutes les contrées, particulièrement pour les eaux qu'on appelle minérales. On peut très-aisément par le moyen de l'Art précipiter une très-grande quantité de substance terrestre de ces eaux, en y ajoutant simplement du sel de tartre.

Certaines expériences exécutées avec soin & répétées plusieurs fois, montrent évidemment que l'eau contient par essence, une matière terrestre qui contribue beaucoup à l'accroissement des végétaux : toutes les plantes qui viennent dans l'eau paroissent augmenter de grosseur à proportion de la matière terrestre qu'elles tirent de l'eau. Il paroît par cette observation, que l'eau purement élémentaire, n'est qu'une espèce de véhicule pour transmettre cette nourriture, ou cette partie substantielle, & qu'elle la dépose dans les vaisseaux à travers desquels l'eau se meut, avant que d'en sortir

(a) Je ne sçais si cette expérience est bien exacte, du moins à l'égard de l'eau de pluie ; il faudroit auparavant s'assurer que le verre est bien net, & filtrer l'eau de pluie. Voyez plus bas la 1. note sur la 5<sup>e</sup>. Expér.



à la surface des végétaux (a). Notre dessein n'est pourtant pas ici d'exclure l'efficacité des deux autres élémens, sçavoir, le feu & l'air.

L'usage de  
l'eau.

Mais comme l'usage de l'eau, dans le règne animal & végétal, est de transporter & de distribuer dans leurs différentes parties la matière alimentaire : il est à propos de considérer les propriétés Physiques qui la rendent si propre à cet emploi.

Les proprié-  
tés de l'eau.

La figure des parties constituantes de l'eau paroît être lisse & sphérique comme celle des molécules du mercure ; cette forme la rend extrêmement mobile & pénétrante. C'est par cette raison qu'elle entre très-facilement dans les pores du bois, du cuir, de la peau, des cables, des cordes à boyau, &c. elle est capable de mouvement & agite les particules des matières moins actives qu'elle. Cette propriété la rend l'agent physique & immédiat de la fermentation, de la putréfaction, de la dissolution, &c. Elle transmet aussi par ce moyen les matières terrestres & salines, à travers les filtres de papier, à travers la pierre, &c. elle en élève même quelque portion dans les distillations.

Ces particules semblent être extrêmement fines, & par conséquent ont une très-grande surface. Cette ténuité rend l'eau très-propre à dissoudre, & à pénétrer promptement dans les pores des sels, & à former un tout avec leurs parties. C'est de cette propriété que lui vient la facilité de passer où l'air ne sçauroit pénétrer, à cause de son humidité ou de sa qualité lubrifiante, par laquelle elle adoucit les matières mucilagineuses, & transude à travers les pores compacts d'une vessie. Avec ces qualités, elle paroît extrêmement propre à entrer, ou à glisser à travers les canaux & les vaisseaux des plantes : de manière à porter avec elle la nutrition, & les particules terrestres ou salines : après les avoir déposées & s'être chargée de tout ce qui est nécessaire à tous les individus, elle pénètre à la fin dans l'air libre de l'atmosphère, où elle se charge de nouveau de toutes les parties propres aux opérations qu'elle a déjà effectuées. Elle exécute aussi le même emploi dans le corps des animaux.

(a) Voyez les expériences du Docteur Woodward sur ce sujet dans les *Transactions Philosophiques*.

Cet examen nous apprend la raison Physique qui fait que l'eau de rivière fertilise plus que l'eau de pluie, parce qu'elle contient plus de matières terrestres : c'est par la même raison que les prairies, & les pâturages qui sont exposés de manière à être souvent arrosés par des rivières bourbeuses, produisent des moissons plus abondantes que celles qui le sont par d'autres moyens. Telles sont les causes de la fertilité incroyable de l'Egypte, qui paroît être l'effet des inondations considérables du Nil ; il en est de même par proportion, des autres rivières, comme le Gange, la Tamise, &c. (a).

Pourquoi  
les rivières  
fertilisent la  
terre.

### QUATRIÈME EXPÉRIENCE,

*Qui demontre que l'eau quoique saturée d'un corps,  
peut encore en dissoudre un autre.*

**P**renez quatre onces d'eau de pluie pure & fraîche : mettez-y autant de sel marin réduit en poudre qu'elle en pourra dissoudre ; pesez ensuite ce qui restera de sel, afin de savoir la quantité précise que vous aurez employée, & vous trouverez qu'elle est d'environ une once : cette quantité est, par conséquent la mesure du pouvoir de l'eau pour dissoudre le sel marin, au degré de chaleur présent de l'atmosphère. Ajoutez à cette dissolution saturée de sel marin, deux scrupules de nitre sec & pulvérisé ; vous verrez qu'il s'y dissoudra encore, quoique l'eau ne soit plus capable de dissoudre davantage de sel marin.

Pouvoir de  
l'eau pour  
dissoudre.

Cette expérience n'est pas générale, car le pouvoir qu'a l'eau pour dissoudre certains corps est différent, selon les différentes matières (b) ; on pourroit donc rassembler plusieurs expériences qui démontreroient le pouvoir qu'elle a sur tous les sels, & autres substances, soit mucilagineuses, gommeuses, terrestres & autres semblables qui sont capables de se dissoudre dans l'eau. Cette suite d'expériences pourroit

(a) Voyez l'abrégé de M. Boyle, || phiques, vol. 2. pag. 725. &c.  
vol. 1. pag. 248. &c., & celui de || (b) Comme on le verra plus bas  
Lowthorp des Transactions Philoso- || dans la 6. Leçon, expérience 1.

être d'une très-grande utilité en Physique, comme en Chymie, & servir à rectifier les erreurs de l'esprit qui est fort sujet à former des règles générales d'après un petit nombre d'exemples particuliers. Ces erreurs sont cause qu'on a souvent regardé l'eau, comme une espèce de dissolvant universel; quoiqu'il y ait une très-grande quantité de corps qu'elle ne fçauroit dissoudre (a). C'est à ces notions fausses sur le prétendu pouvoir qu'a l'eau de dissoudre tous les corps en général, qu'on doit en grande partie le peu de succès qu'on a retiré jusques ici de l'examen des eaux minérales (b).

Le pouvoir limité qu'a l'eau pour dissoudre le sel marin, paroît évidemment dans l'Océan; nous avons vû par notre expérience qu'elle peut dissoudre naturellement environ une quatrième partie de son poids de sel marin; elle en dissout un peu davantage lorsqu'elle est chaude, quoique cette dissolution ait toujours des bornes selon la nature du sel, & qu'elle ne puisse pas passer une certaine quantité précise; elle varie cependant selon les mers différentes. L'eau de quelques-unes fournissent en effet plus de sel que d'autres, conformément aux différens degrés de chaleur & d'évaporation de ces mers, ou peut-être aussi, selon que l'eau coule sur des fonds plus ou moins salins, &c.

Cependant quoique l'eau ait dissout du sel marin au point de saturation: nous voyons par notre expérience qu'elle est encore capable de dissoudre une certaine quantité d'un autre sel: mais on n'a pas encore suffisamment examiné jusqu'où s'étend son pouvoir de dissoudre, eu égard aux autres matières qu'elle peut tenir encore en même tems en dissolution (c).

La manière dont les différens sels se rangent dans la même eau, n'est pas non plus déterminée avec précision. Il paroît par la cristallisation qu'ils ne se mêlent point & ne confondent point leurs parties les unes avec les autres: en effet, si l'on

(a) Comme les pierres, les métaux, les verres, les pierres précieuses, l'ambre, les coquilles, le corail, les éponges, les étoffes, &c. Voyez plus bas la 6. Leçon.

(b) Voyez l'appendix des nou-

velles expériences & des observations sur les eaux minérales publiées depuis peu.

(c) Voyez le Docteur Grew, & M. Boyle.



faisoit dissoudre ensemble différens sels dans une même eau, ils pourroient se cristalliser séparément ; de sorte que par une évaporation & une cristallisation répétées, ils paroïtroient chacun sous leur figure & sous leur forme naturelle, sans être mêlés l'un avec l'autre. Mais le pouvoir de l'eau, comme dissolvant, sera encore examiné avec plus de soin dans la Leçon suivante (a).

## CINQUIÈME EXPÉRIENCE.

*Les différentes parties constituantes de l'eau.*

1°. **P**renez une pinte d'eau de pluie la plus pure décantée de son sédiment naturel ; & mettez-la dans un matras dont le col soit fort long & fort étroit : marquez alors l'endroit du col du matras où l'eau sera montée, & mettez-la dans la machine pneumatique : vous la verrez bientôt s'élever, & se décharger d'une grande quantité de bulles d'air : 2°. mettez ensuite cette même eau dans une cornue de verre bien nette, & distillez à une chaleur douce dans un récipient de verre ; il passera une eau pure & légère, ou une liqueur purement aqueuse, & il restera dans la cornue une petite portion de matière terrestre sèche & blanchâtre (b).

Ce que l'eau contient.

Cette expérience demande un examen encore plus exact & plus suivi. Nous voyons que l'eau se resout en trois parties distinctes & différentes en apparence, sçavoir 1°. l'air, 2°. l'eau élémentaire, & 3°. la terre. La vérité de cette analyse semble se confirmer encore par d'autres expériences. En effet, si on fait bouillir de l'eau, on la prive de l'air

(a) Voyez la 6. Leçon à la 1. expérience.

(b) M. Rouelle parle de cette expérience dans ses cours, il la nie, ou du moins les conséquences qu'on en tire ; cet habile Chymiste prouve que la petite portion de terre qu'on trouve, & qui n'est qu'un infiniment petit, ne vient que

de la poussière qui entre dans les vaisseaux, & point du tout de l'eau de pluie. Cette eau ne laisse en effet aucun sédiment, quand on apporte beaucoup d'attention en la distillant. L'Auteur convient lui-même de l'incertitude de l'expérience : Voyez les pages suivantes.

qu'elle contient naturellement. De même qu'en la faisant geler fortement, l'eau se purge dans ce dernier cas de ses bulles d'air, & devient moins poreuse par degré à mesure qu'elle se gele. On a remarqué aussi que l'eau en se dégelant laisse toujours une certaine quantité de sédiment terrestre. Mais ni cette expérience de l'eau gelée & dégelée, ni même une distillation répétée n'a été poussée assez loin pour décider avec certitude si quelque partie de l'eau se convertit réellement en terre, & dans le cas où elle s'y convertirait, quelle pourroit être cette partie. Une portion de matière terrestre dissoute auparavant, ou dispersée dans l'eau en partie si fines qu'elles étoient invisibles, ne pourroit-elle pas produire le même effet, se rassembler & former un agrégé qui paroît après l'évaporation sous une forme solide & sèche ?

La décision sur ce fait est d'une très-grande conséquence pour la Physique. Les circonstances qui contrarient l'expérience par la distillation sont 1°. que l'eau souffre une grande diminution par les opérations réitérées, parce que quelques parties s'attachent toujours aux parois des vaisseaux qu'on employe à chaque fois, & que quelques-unes aussi transudent à travers le lut, ce qui produit une erreur sur la quantité de l'eau employée dans l'expérience ; 2°. en transvasant la liqueur, elle se saisit à chaque fois de la poussière contenue naturellement dans l'atmosphère, & perd en même tems des particules d'eau qui sont emportées par l'air. On pourroit donc conclure qu'une grande partie de la terre qu'on obtient en répétant plusieurs fois cette distillation, peut n'être dûe qu'à la poussière de l'atmosphère (a).

L'expérience par la congellation ne paroît pas accompagnée de tant de difficultés, & pourroit peut-être servir à déterminer ce point avec moins d'exceptions, en faisant alternativement geler & dégeler de l'eau avec soin pour en séparer la terre à chaque fois.

Ce que nous appellons ici l'eau élémentaire est la partie aqueuse la plus pure qui vient dans la distillation : elle est

(a) Voyez les ouvrages Philosophiques de M. Boyle & la Chymie de Boerhaave.

communément appelée eau distillée. Cette eau est toujours plus légère & plus pure que la naturelle, pourvû qu'elle ne se charge point de saletés ou de parties hétérogènes dans l'opération : il est à propos d'observer aussi qu'en arrêtant l'opération vers son milieu, il reste dans le vaisseau qu'on a employé une eau plus épaisse que celle qui a passé dans la distillation. C'est pourquoi on a soin dans toutes les opérations de Chymie, & même dans l'usage ordinaire, de ne pas laisser bouillir l'eau (a) trop long-tems, comme, par exemple, dans les teintures de thé, de café, &c.

## SIXIÈME EXPÉRIENCE,

*Qui enseigne la méthode la plus commode d'examiner l'eau commune.*

Pour déterminer la gravité spécifique d'une eau quelconque, il faut se servir de la balance hydrostatique : cet instrument nous fera connoître la bonté de cette eau par sa légèreté.

Examen de  
l'eau com-  
mune.

Cette expérience remplace très-bien plusieurs autres manières d'examiner la pureté & la bonté des eaux, soit minérales, soit communes. Car il paroît, par des exemples sans nombre, que les eaux les plus légères ( toutes choses égales ) sont les meilleures, les plus pures & les plus saines.

Comme cette méthode demande un excellent instrument, joint à une exactitude, & à une attention extrêmes, on en a inventé d'autres plus commodes, & qui sont aussi exacts ; par exemple, les pese-liqueurs qui sont des instrumens d'yvoire, de verre, &c. ces instrumens ont un gros ventre, de manière qu'ils peuvent floter, s'élever ou s'enfoncer dans l'eau, selon que la pèsanteur spécifique de ce liquide est plus, ou moins grande : comme ces instrumens sont gradués,

(a) Ce n'est pas par la crainte d'avoir une eau plus épaisse qu'on fait pas bouillir l'eau trop long-tems dans les teintures de thé, & autres infusions ; mais parce que l'ébullition dissipe les parties volatiles, & l'esprit recteur qu'on veut conserver dans certaines infusions.



on voit aisément la différence de pesanteur spécifique qui se trouve entre les eaux qu'on nous présente, quoique ce ne soit pas néanmoins avec la plus grande précision.

Ces deux expériences sont fondées sur ce que les corps que l'eau dissout, ou dont elle s'empare en passant à travers les cavernes ou sur la superficie de la terre, sont généralement salins ou terrestres. Comme ils sont plus pesants que l'eau pure, il s'ensuit que la plus légère en est moins imprégnée, & par conséquent plus propre aux usages où les matières grossières, terrestres, ou salines ne sont pas nécessaires; nous en avons un exemple dans le corps humain, dans l'état de santé; où la fonction ordinaire de l'eau commune est de porter & de distribuer la nourriture à toutes ses parties pour détremper & entraîner les sels animaux surabondants, comme on le voit évidemment dans la sueur & dans l'urine.

Par le moyen de cette expérience, nous trouvons que l'eau de pluie la plus pure a la même pesanteur spécifique que l'eau distillée, à peu de chose près; ni l'une ni l'autre, lorsqu'elles sont bien pures ne précipitent aucune matière terrestre ou grossière, lorsqu'on y mêle de l'huile de tartre par défaillance, comme font plusieurs eaux de sources.

Les eaux communes sont distinguées en eaux crues & en eaux douces: on employe les unes ou les autres selon les différentes opérations qu'on veut exécuter. On fait usage, par exemple, de l'eau douce, comme meilleure, pour extraire certaines teintures, débarrasser les chaux métalliques de leurs sels, &c. & de l'eau crue pour tremper l'acier, pour faire les vins artificiels, & les bières qu'on veut garder long-tems.

Les eaux crues sont celles qui contiennent une matière étrangère terrestre ou saline: c'est pour cette raison qu'elles deviennent plus douces, lorsqu'on les laisse reposer long-tems, ou en y ajoutant un peu de sel de tartre; parce que ces deux moyens tendent également à faire précipiter les substances terrestres dont elles sont chargées.

## SEPTIÈME EXPÉRIENCE,

*Qui enseigne la méthode la plus commode qu'on puisse employer pour l'examen des eaux minérales.*

1°. **A** Joutez à un demi verre ordinaire d'eau de *Pyrmont*, Examen des eaux minérales. un gros de sirop violat, ce mélange produira une couleur verdâtre. 2°. Ajoutez à une pareille quantité de la même eau, un petit nombre de grains de noix de galle rapée, vous aurez d'abord une couleur de pourpre, & ensuite une noirâtre. 3°. Faites évaporer une certaine quantité de la même eau, il vous restera une petite portion d'une espèce d'ocre. 4°. Mettez un verre de la même eau froide dans le récipient de la machine pneumatique, & lorsque vous en aurez tiré tout l'air extérieur, vous verrez l'eau petiller violemment, & laisser échapper un très-grand nombre de petites bulles à sa surface, comme il arrive dans le mélange d'une liqueur acide avec une alkaline (a).

Cette expérience produit le même effet sur toutes les eaux ferrugineuses; mais il n'en est pas de même des autres eaux minérales.

Par eaux minérales, nous entendons celles qui ont quelques vertus médicinales; outre celle de l'eau commune. On a observé que ces eaux sont de différentes espèces; on peut les considérer sous trois Classes générales, sçavoir, les ferrugineuses, les purgatives, & les altérantes (b).

La manière la plus usitée, & la plus commode pour examiner ces trois différentes espèces d'eaux est d'y ajouter de la noix de galle, du sirop violat, & de l'huile de tartre par défaillance.

(a) Voyez les dissertations de M. Hoffman, sur les eaux minérales, & en particulier sur celles de *Pyrmont*. Voyez aussi le Mémoire de M. Venel sur les eaux de Seltz dans le 2. volume des Mémoires des Correspondans de l'Académie.

(b) Cette division des eaux minérales n'est pas exacte, parce qu'il y a des eaux ferrugineuses qui sont purgatives, & qu'il n'y a point d'eau minérale qui ne soit au moins altérante.

La noix de galle indique si elles tiennent en dissolution quelque petite portion de vitriol ou de fer , parce qu'elle a la propriété de teindre aussitôt en pourpre , ou en noir , toutes les eaux qui contiennent quelques-unes de ces substances.

Le sirop violat indique de la même manière , si c'est l'acide ou l'alkali qui y domine , en teignant l'eau en rouge , si c'est l'acide , & en verd , si c'est l'alkali (a).

On découvre par le moyen de l'huile de tartre , si ces eaux contiennent quelques petites parties de matière terrestre , moins capable de se dissoudre dans l'eau que le sel , parce qu'elle précipite cette matière , sous la forme d'un nuage , dont les particules se rassemblent en poudre blanche au fond du vase.

Si ces expériences ne suffisent pas pour convaincre de la vérité des faits dont on vient de parler , on peut s'en assurer en mêlant avec de l'eau commune un peu d'acide , d'alkali , de dissolution de fer , & de terre subtile , ou un sédiment très-fin & très-léger d'une eau qui en est chargée , en y ajoutant ensuite , tour à tour du sirop violat , de la noix de galle , & de l'huile de tartre.

Supposé donc , qu'on veuille sçavoir ce que contient une eau qui n'a point encore été examinée , versez-y d'abord un peu de sirop violat : si elle n'en altère point la couleur , & qu'elle se teigne seulement en bleu , cette eau n'est ni acide , ni alkaline. Si la noix de galle ne la rend point noire , elle n'est ni ferrugineuse , ni vitriolique , & si l'huile de tartre ne fait point précipiter une poudre blanche au fond du vaisseau , l'eau ne contient pas une quantité considérable de matière terrestre.

Ce petit nombre d'expériences pourroit être perfectionné par le moyen de plusieurs autres additions capables de causer des changemens de couleur , ou des précipités dans les eaux , conformément aux différentes espèces de matières dont elles seroient imprégnées : par exemple , une dissolution

(a) Les changemens de couleur qu'éprouve le sirop violat , ne sont point des signes certains pour reconnoître la présence des acides ,	ou des alkalis ; par exemple , le vitriol martial , même avec un peu d'excès d'acide , verdit le sirop violat.
--	--



d'argent , en rendant l'eau moins transparente, ou en occasionnant un léger précipité , indiqueroit que ces eaux contiennent une petite partie de sel marin (a). Il n'y a guères eû jusqu'ici de sel , ou de minéral connu , que l'Art de la Chymie n'ait pas trouvé moyen de découvrir dans les eaux communes , ou minérales , surtout en ajoutant l'évaporation à toutes les autres expériences , pour rapprocher les parties sous une forme sèche. Si ces opérations étoient suivies & conduites avec soin , on a lieu de croire qu'en peu de temps on sçauroit ce que contiennent toutes les eaux minérales. Cette connoissance seroit très-utile dans l'usage ordinaire de la vie , perfectionneroit beaucoup la Médecine & plusieurs Arts mécaniques , & même le commerce , dans ce qui regarde le choix convenable qu'on doit faire des différentes eaux (b).

## HUITIÈME EXPÉRIENCE,

*Qui enseigne la méthode pour faire des eaux minérales artificielles.*

**P**renez une pinte de l'eau la plus légère & la plus pure que vous pourrez trouver ; ajoutez-y environ trente gouttes d'une forte dissolution de fer par l'esprit de sel , un gros, ou plus d'huile de tartre par défaillance , & vingt, trente, ou quarante gouttes d'esprit de vitriol , de façon cependant que l'alkali du tartre puisse dominer : secouez alors ce mé-

Eau de Pyrmont factice.

(a) Le précipité qui se fait dans une eau , en y ajoutant de la dissolution d'argent , n'indique pas sûrement la présence du sel marin dans cette eau : il faut pour cela s'assurer de la nature de ce précipité. Il doit être de la lune cornée , s'il est occasionné par l'acide marin. Car on sçait que l'acide vitriolique , & les alkalis précipitent aussi la dissolution d'argent.

(b) Il seroit à souhaiter que l'analyse des eaux minérales fût aussi facile que l'Auteur le dit ici ; mais il est certain que c'est un travail très-épineux , qui demande toute la sagacité des plus habiles Chymistes , & qui est encore bien éloigné de sa perfection.

lange brusquement, goûtez-en, & vous trouverez qu'il ressemble parfaitement aux eaux de *Pyrmont*.

Cette expérience, quoique particulière aux eaux de *Pyrmont*, peut servir cependant de règle générale, pour imiter toutes les autres eaux minérales : en faisant une analyse exacte des substances contenues dans ces eaux, & de la proportion qu'elles ont entre elles, par l'évaporation & l'addition des substances qui servent à colorer les eaux, &c. dont nous avons parlé plus haut (a), on peut, en suivant les règles de la Chymie, composer un mélange semblable (b) ; nous sçavons déjà par une analyse exacte que les différentes parties constituantes des eaux de *Pyrmont* (c) sont un fluide aqueux & subtil, un fer atténué joint à un alkali surabondant, mêlés ensemble dans une eau vive, piquante & spiritueuse. C'est sur cette analyse qu'est fondée l'imitation artificielle de l'eau que nous venons de décrire : elle doit donner de l'eau de *Pyrmont* factice, absolument semblable à la naturelle ( si l'on a atteint la juste proportion qu'il faut, pour ce mélange ), & doit produire des effets semblables dans le corps humain, comme on l'a observé d'après l'expérience.

L'imitation de cette espèce d'eau spiritueuse & ferrugineuse est fort difficile. On pourroit peut-être la rendre plus parfaite, si, au lieu d'employer une dissolution de fer par l'esprit sel, on faisoit bouillir dans un vaisseau fermé l'eau commune la plus pure avec une petite portion d'ocre, de mine de fer doux, ou de pyrite; le reste du procédé étant conduit comme on vient de le décrire.

Eau purgative artificielle.

L'imitation des eaux minérales purgatives ordinaires est très-facile : on imite, par exemple, l'eau d'*Epsom*, en faisant simplement dissoudre trois ou quatre gros de sel d'*Epsom* dans une pinte d'eau pure, à laquelle on donne de l'activité en y mêlant quelques gouttes d'esprit de vitriol, & d'huile de tartre par défaiillance. Il faut seulement avoir soin que l'alkali puisse dominer. Il en est de même de plusieurs autres eaux dont on connoît exactement le contenu.

(a) Voyez la 7. expérience.

(b) Voyez la Leçon sur la Chymie Analytique.

(c) Voyez ci-dessus à la 7. expérience.

Par un petit nombre encore d'autres expériences jointes à quelques réflexions, on comprend aisément que ces imitations, peuvent-être portées à un tel degré de perfection, qu'on pourroit se dispenser de l'embarras, & de la peine de faire voiturier les eaux étrangères, ou d'aller les prendre sur le lieu. Cependant l'imitation des eaux altérantes, telles que celles de *Bath*, de *Buckston*, d'*Holt*, &c. n'a pas à peine été tentée jusqu'ici, & ne sçauroit l'être, en effet, faute d'une analyse exacte & précise, sur laquelle ces sortes d'imitations doivent toujours être fondées.

L'expérience plus étendue.

---

R È G L E S & A X I O M E S.

1°. **N**Ous avons vû 1°. que l'eau est contenue naturellement dans la plûpart des corps les plus secs & les plus durs, ainsi que dans l'air le plus sec : 2°. que l'air en contient naturellement de même qu'une substance terrestre : 3°. que c'est le menstrue propre des sels, mais qu'il y en a dont elle dissout une plus grande quantité que d'autres : 4°. qu'un des signes les plus certains de sa pureté, & de sa bonté, est sa légèreté : 5°. qu'on peut découvrir les substances qui composent les eaux minérales par le moyen de la Chymie, & 6°. que d'après cette découverte, l'Art peut imiter ces eaux (a).

2°. L'eau est d'un usage infini dans tous les ouvrages, soit de la Nature, soit de l'Art : sans elle il n'y auroit ni production, ni nourriture, ni accroissement dans tous les animaux, les végétaux, les minéraux, dans la mer & dans les différentes régions de l'atmosphère ; le sang ne couleroit point dans les veines, ni la sève dans les vaisseaux des plantes ; les particules des minéraux ne se durciroient point, & ne se lieroient point ensemble : c'est l'eau qui fait la plus grande partie de notre sang, de notre boisson & de nos aliments. Sans elle, nulle corruption, ni fermentation, ni dissolution, ne pourroit se faire (b) non plus que la bière, le vin, le vinaigre, les esprits, & les autres distillations (c).

(a) Voyez toute la Leçon.

(c) Voyez tout l'ouvrage.

(b) Voyez la 1. Leçon.



3°. On trouve de l'eau sous une infinité de formes différentes, & dans presque tous les corps, comme dans l'air, les vapeurs, les nuages, la neige, la grêle, la glace, la sève, le vin, le sang, la chair, les eaux, les cornes, la pierre, &c. Elle semble passer à travers de tous ces corps sans souffrir la moindre altération de leur réaction. Mais elle conserve toujours la propriété de reprendre sitôt qu'elle le peut, sa liquidité naturelle : (a) cette propriété la fait ressembler beaucoup au vif-argent qu'on trouve sous la forme de vapeurs, de nuages, de sublimé, de précipité, &c. & qui garde cependant toujours la faculté de reparoître sous sa forme ordinaire (b).

4°. L'eau dans son état naturel paroît être une combinaison de tous les élémens ensemble ; elle contient une certaine quantité de feu qui la rend fluide, de l'air & de la terre (c). On ne doit donc point être surpris que l'eau seule, comme on le voit évidemment, suffise dans certains cas pour la végétation qui n'a besoin que de très-peu de terre, & qu'elle serve de soutien à la vie animale & minérale, à qui beaucoup de nourriture n'est pas nécessaire. C'est par ce moyen qu'elle sert, pour ainsi dire de glu, ou de ciment pour certains corps, & de dissolvant pour d'autres ; c'est ainsi qu'elle consolide la brique, le plâtre, la pierre, les os, &c. tandis qu'elle dissout les sels, & les terres subtiles qui approchent de la nature des sels, & devient par là l'instrument, & la cause de leur action (d).

5°. L'eau porte la nourriture, ou une matière fixe & solide à toutes les parties des végétaux ; après l'y avoir déposée, le fluide le plus subtile se dissipe dans l'atmosphère (e). Telle est la cause physique qui fait que les pays couverts de bois sont humides, & mal-sains, comme on le remarque en Amérique, parce que les arbres font le même effet que des pompes, & attirent, sans cesse, une grande quantité d'eau à leurs racines dont ils déchargent ensuite le superflu sur leurs

(a) Voyez la 1. expérience, &c.  
Voyez aussi la 3. Leçon.

(b) Voyez M. Boyle.

(c) Voyez la Leçon 1. 2. 3. & 4.

(d) Voyez la Leçon précédente,  
& celle sur la fermentation, &c.

(e) Voyez la 3. expérience.

feuilles. Cette observation nous enseigne une méthode pour recueillir de l'eau dans les lieux les plus arides, & retirer l'eau douce de l'eau de la mer.

6°. L'eau en passant à travers les plantes, après y avoir déposé ses parties les plus terrestres, ne coule pas ensuite toujours pure; mais elle reste imprégnée des vapeurs les plus fines, ou des particules les plus subtiles du végétal, & forme autour de chaque plante une espèce d'atmosphère odorant, ou sans odeur, selon la nature de cette même plante. Ce phénomène nous fournit encore une méthode pour nous procurer les eaux odorantes des végétaux par la distillation (a).

7°. Les particules qui ne sont pas assez fines pour passer avec l'eau, restent sur la surface des feuilles, & des fleurs des plantes: lorsqu'elles sont épaissies, ou privées de leur humidité, elles paroissent sous la forme de miel, de manne, de gomme, de baume, &c. selon la nature du végétal (b). Ces effets nous apprennent la cause physique qui fait que les plantes rendent une odeur plus douce & plus suave, lorsque le tems est chaud & humide en même temps, comme immédiatement après une pluie d'été.

8°. Un Chymiste devrait se former lui-même un hygromètre (c) pour l'utilité de son laboratoire, afin de déterminer la quantité d'eau que l'air contient dans tous les tems: en effet, cette eau se mêlant continuellement avec ses préparations, augmente leur poids différemment, & provoque ou arrête plusieurs de ses opérations (d). On le remarque particulièrement lorsqu'on fait l'huile de soufre par la cloche, & l'huile de tartre par défaillance; on y réussit mieux quand on opère dans un air humide (e).

9°. L'eau pure forme la plus grande partie des eaux minérales: elle sert de menstrue aux différentes substances qui entrent dans la composition de ces eaux; elle les dissout, & s'en charge en passant à travers la terre (f).

(a) Voyez la 3. expérience.

(b) Ibid.

(c) Comme d'éponge, de sel de tartre, d'huile de vitriol, de barbes d'avoine, &c. qui attirent l'humidité de l'air.

(d) Voyez la 2. expérience. Voyez aussi la 3. Leçon.

(e) Voyez l'expérience 7. & 8.

(f) Ibid.

10°. Enfin la Leçon précédente nous a fourni des lumières pour découvrir la manière de rendre l'eau de la mer douce & potable (a), & de faire des eaux artificielles par le moyen de l'Art. Ces différens procédés, appliqués aux usages ordinaires de la vie, deviennent utiles à plusieurs Arts particuliers, tels que la Médecine, la Pharmacie, la Chymie, la Brasserie, la Distillation, &c.

(a) Voyez l'Axiome 5. &c.





## SIXIÈME LEÇON,

## C O N T E N A N T

L'examen de la Nature , & de l'usage des Menstrues ,  
ou Dissolvants.

**N**OUS avons considéré dans les Leçons précédentes, quelle étoit la nature des élémens, c'est-à-dire, du feu, de l'air, de la terre, & de l'eau : nous allons employer celle-ci à l'examen des menstrues qui font une branche considérable de la Physique ; mais plus particulièrement encore de la Chymie.

Introduc-  
tion.

Par menstrues, nous entendons tous les corps qui, dans un état de fluidité, ou de finesse extrême, sont capables d'interposer leurs parties les plus subtiles dans celles des autres corps, de manière à les diviser & à former avec eux un nouveau composé uniforme.

Ce que  
c'est que les  
menstrues.

Les corps solides, de même que les fluides, peuvent devenir des menstrues, quand leurs parties sont assez divisées pour en recevoir d'autres, & ne former avec eux qu'un seul tout uniforme, soit que cette division subtile, jointe à l'interposition des parties, s'effectue par la fusion, la trituration, ou par autres moyens semblables.

Qu'il y en a  
de solides &  
de fluides.

Lorsque deux métaux sont en fusion dans le même creuset, qu'ils interposent mutuellement leurs parties subtiles les unes avec les autres, & qu'ils s'unissent enfin dans une masse uniforme ; ils se servent de menstrues réciproquement. Il en est de même du soufre commun, & du mercure, lorsqu'on les triture simplement ensemble jusqu'à ce qu'ils ne forment plus qu'une seule masse uniforme & homogène : en effet, le soufre dans ce cas devient un menstrue pour le mercure ; & le mercure à son tour, en est un pour le soufre, & forme cette poudre noire communément appelée *Ethiops minéral*.

Eclaircisse-  
ment de cet-  
te définition.

On peut donc conclure, que le terme de menstrue peut s'appliquer également au dissolvant & au corps dissout, l'un étant aussi bien menstrue que l'autre. Ainsi lorsque l'eau dissout le sucre, on pourroit dire avec autant de vérité que c'est le sucre qui dissout l'eau : quoique la coutume & la forme ordinaire du discours, qui a peu d'égards pour la justesse & pour les idées précises de la Philosophie, n'autorise pas cette expression.

Les menstrues de la nature.

D'après ces observations, il paroît que les élémens dont nous avons fait l'examen dans les Leçons précédentes, sont dans un sens propre les menstrues de la nature, & qu'elle s'en sert pour produire ses effets ordinaires. Le feu se mêle d'une manière uniforme avec tous les corps, & divise leurs parties, de même que l'air, l'eau, & la terre élémentaire, comme nous l'avons déjà démontré. Nous supposons par conséquent, qu'il n'aura pas paru hors de propos ; mais au contraire, utile à notre dessein, d'avoir employé une Leçon pour chacun des élémens qui doivent servir de fondemens à toutes nos recherches : en effet, ils ne sont pas seulement les principaux agens de la nature ; mais ils sont encore nécessaires à chaque opération de Chymie.

Objet des expériences.

Les expériences suivantes, démontreront 1°. les différens pouvoirs qu'a l'eau pour dissoudre les différens corps : 2°. celui de l'alkool : 3°. celui de l'huile : 4°. celui des substances hétérogènes : 5°. celui du mercure : 6°. celui des menstrues ordinaires, comme l'eau forte & l'eau regale : & 7°. enfin celui du digesteur : nous irons ainsi par gradation, depuis le dissolvant le plus foible jusqu'au plus fort, qui soit connu jusques ici en Chymie.



## PREMIÈRE EXPÉRIENCE,

*Qui démontre que l'eau comme menstree dissout certains corps en plus grande quantité que d'autres.*

**P**renez trois bocaux de même grandeur, contenant chacun deux onces de la même espèce d'eau froide ; mettez dans le premier bocal une quantité connue de sel d'*Epsom*, par exemple, deux onces, & vous en verrez promptement dissoudre la plus grande partie. Mettez ensuite dans le second, cinq gros de sel marin sec & pulvérisé ; il s'y dissoudra aussitôt presque entièrement ; mettez enfin dans le troisième, huit grains de crème de tartre réduite en poudre très-fine, & vous trouverez qu'à peine s'en dissout-il quelques parties. Mettez alors ces trois bocaux au bain-marie, jusqu'à ce que l'eau de ce bain vienne à bouillir, & vous observerez que dans cet état l'eau dissout une plus grande quantité respective de chaque sel.

Les diffé-  
rens pou-  
voirs de  
l'eau comme  
menstree.

Il seroit à propos pour perfectionner la Chymie, & la Physique, de faire une table des rapports du tems que l'eau emploie à dissoudre tous les sels connus, & de la quantité qu'elle en dissout. Le sel d'*Epsom* est dissout dans une quantité d'eau égale à son poids : il faut pour le sel marin, environ quatre fois son poids d'eau ; pour le nitre environ cinq ou six fois, & pour le sel de tartre près de deux fois ; mais la crème de tartre exige vingt fois son poids d'eau bouillante pour la dissoudre.

Une pareille table faite avec exactitude, pourroit faciliter le moyen de purifier les sels, en montrant sur le champ sans être obligé de perdre du tems à en faire l'expérience, combien il faut d'eau à chaque sel, soit pour le dissoudre, soit pour le clarifier, le filtrer, ou le cristalliser.

Cette table nous fourniroit aussi une méthode prompte & commode pour séparer le mélange des différens sels, en indiquant celui qui cristallise le plus promptement ; car la règle est que le sel qui demande la plus grande quantité d'eau pour le dissoudre, cristallise toujours le premier. C'est pourquoi



le nitre qui demande une plus grande quantité d'eau pour sa dissolution, que n'en exige le sel marin, se sépare entièrement de ce dernier sel, par la cristallisation, dans la raffinerie ordinaire du salpêtre; sans cette propriété du nitre, il arriveroit que l'eau forte préparée avec le nitre, ne feroit qu'une espèce d'eau régale; & qu'au lieu de dissoudre l'argent, elle dissoudroit l'or: car on sçait que l'eau régale est formée d'un mélange d'esprit de nitre & d'esprit de sel marin, ou de sel ammoniac, qui contient l'esprit de sel marin (a).

Par le moyen de cette table; nous aurions pareillement une méthode prompte, & commode pour séparer deux sels, sans avoir besoin de les faire cristalliser. Je suppose, par exemple, que du tartre vitriolé soit mêlé avec du sel d'*Epsom*; en versant de l'eau sur ce mélange, elle dissoudra le sel d'*Epsom*, & ne touchera presque point au tartre vitriolé; ainsi en décantant la liqueur, le tartre vitriolé restera au fond du vase, parce que le sel d'*Epsom* se dissout aisément & abondamment dans l'eau froide, au lieu que le tartre vitriolé s'y dissout lentement, & en petite quantité: il en est de même du mélange des autres sels.

Nous remettons à un autre examen la raison Physique; qui fait qu'un sel se dissout dans l'eau plus promptement qu'un autre. Il est possible que tous les sels se dissolvent avec plus ou moins de facilité, & en plus ou moins grande quantité, selon qu'ils contiennent plus ou moins de substance grossière, onctueuse, peu convenable à la nature ou à la finesse & à la ténuité des parties que l'eau exige. La comparaison du sel d'*Epsom*, du sel de tartre, du sel marin, &c. avec le nitre, l'alun, le tartre cru, &c. rendent cette conjecture plus que probable.

Les vitriols étant des espèces de sels, ils sont aussi solubles dans l'eau: mais l'eau pure n'a pas le pouvoir de dissoudre les métaux, à moins qu'ils ne soient d'abord réduits sous une forme saline ou vitriolique; l'eau n'agit pas non plus comme menstrue sur les huiles, les résines, l'ambre, le soufre, &c. ainsi son pouvoir, comme dissolvant direct, est limité (b); mais elle paroît être le menstrue propre de tous les sels,

(a) Voyez plus bas à la 6. expér.

(b) Voyez la 5. Leçon.

& avec le secours de quelques autres matières, elle devient capable de dissoudre un grand nombre d'autres corps. C'est ainsi que par le secours du jaune d'œuf, elle dissout la thérébentine, & par celui des esprits acides, elle dissout la chaux, les terres, & les métaux.

Nous voyons par cette expérience, que le pouvoir dissolvant de l'eau s'augmente par la chaleur, & croît toujours jusqu'à ce que l'eau bouille, après quoi la chaleur n'augmentant pas davantage, le pouvoir dissolvant n'augmente pas non plus; comme cette chaleur diminue ensuite par degrés, le pouvoir dissolvant diminue aussi, & laisse tomber au fond du vaisseau une partie du sel qu'il tenoit en dissolution. On pourroit donc conclure que la chaleur est la cause première du pouvoir dissolvant.

D'un autre côté, il y a des expériences qui prouvent que le pouvoir de l'eau comme menstrue, diminue toujours à mesure que le degré de chaleur augmente. Par exemple, en faisant bouillir du blanc d'œuf, l'eau en s'échauffant coagule la matière qu'elle dissolvoit lorsqu'elle étoit froide : il en est de même du sang, d'une pâte faite de farine & d'eau, &c. les exemples de cette espèce, doivent par conséquent être rassemblés, & classés avec les premiers, pour prévenir les erreurs de l'esprit, & l'empêcher de décider trop promptement d'après un petit nombre d'expériences; car ces décisions précipitées nuisent beaucoup à l'avancement de la Chymie & de la Physique.

## DEUXIÈME EXPÉRIENCE,

*Qui démontre le pouvoir dissolvant de l'alkool.*

**P**renez une once d'alkool, & ajoutez-y peu à peu une once de camphre, il s'y dissout en très-peu de tems, sans aucune ébullition, & sans que la fluidité ou la tranquillité de la liqueur soit altérée sensiblement : versez ensuite sur ce mélange une grande quantité d'eau claire, elle affaiblira la dissolution en s'unissant avec l'alkool qui abandonnera aussitôt le camphre : vous verrez alors le camphre s'é-

Le camphre  
dissout par  
l'esprit-de-  
vin.

lever à la surface du mélange, sous une forme solide & blanche.

Ce que c'est  
que l'alkool.

L'alkool, ou l'esprit-de-vin le plus rectifié, est une liqueur qu'on retire des substances végétales fermentées, par la distillation & la rectification (a); elle paroît avoir beaucoup de rapport avec l'huile par son inflammabilité; lorsqu'on l'examine avec soin, elle semble même n'être autre chose que l'huile des végétaux mêlée intimément avec les particules de l'eau, de manière à former une liqueur uniforme dont il n'est pas aisé de séparer les différentes parties.

Notre expérience nous apprend que l'alkool a le pouvoir de dissoudre un poids de camphre égal au sien: cette résine, après un mur examen, paroît être une espèce particulière d'huile essentielle volatile, coagulée en une substance blanche & solide (b). Cette huile, comme on le voit, est entièrement dissoute dans l'alkool.

Ses usages.

L'alkool est un menstree d'un grand usage en Chymie; il est propre à dissoudre les résines aussi bien que les huiles essentielles; quoiqu'il ne se mêle pas cependant avec elles, au point de ne pouvoir pas s'en séparer, pour s'unir à l'eau qu'il dissout encore plus facilement que l'huile & les résines. Il laisse alors réunir les parties de ces dernières, conformément aux loix de la précipitation. En effet, si lorsqu'un corps en a dissout un autre, on en ajoute un troisième, qui ait plus de rapport à l'un des premiers, qu'ils n'en ont entr'eux, ils se séparent, & le troisième corps est dissout, au lieu du premier ou du second. Celui-ci, pour lors en liberté, s'élève ou tombe au fond du vaisseau selon sa pesanteur spécifique. Notre expérience nous en donne un exemple évident. Le camphre qui avoit d'abord été dissout par l'esprit-de-vin, en est désuni, & s'élève à la surface du liquide par la simple addition de l'eau, qui a un plus grand rapport avec l'esprit-de-vin que ce dernier n'en a avec le camphre. Cette expérience nous donne la raison Physique de ce qui a été avancé sur la composition de l'esprit-de-vin, que nous regardons comme un mélange intime d'eau & d'huile volatile.

L'alkool est une substance intermédiaire entre l'huile &

(a) Voyez la Leçon sur la distillation.

(b) Voyez plus bas la 16. Leçon, expérience 3.



l'eau : il a beaucoup de rapport avec l'une & l'autre, quoiqu'il en ait davantage avec l'eau qu'avec l'huile, & c'est conformément à ces rapports que nous devons expliquer les effets de ces menstres.

C'est avec l'alkool qu'on prépare les teintures de myrrhe, de gomme laque, de gayac, plusieurs vernis, un grand nombre de teintures médicinales, de dissolutions & d'élixirs, quoique ces diverses préparations aient quelquefois besoin d'être aiguës avec le sel de tartre ; mais dans cette Leçon nous devons plutôt nous borner à considérer le pouvoir des menstres simples que les effets des mélanges de plusieurs menstres, ce seroit un champ trop vaste. Cependant la découverte des nouveaux menstres, par le moyen des différentes compositions, inconnues jusqu'ici, est fort recommandée à la sagacité des Chymistes, comme une matière d'où dépend l'avancement & la perfection d'un très-grand nombre d'Arts.

### TROISIÈME EXPÉRIENCE,

*Qui démontre que l'huile dissout intimement le plomb.*

**M**ettez deux onces de plomb cru dans une cuillère de fer, ajoutez-y deux onces d'huile d'olive, & mettez ce mélange sur un feu clair, vous verrez bientôt le plomb se fondre, avant même que l'huile commence à bouillir : à la fin le plomb disparaîtra, & s'unira si intimement avec l'huile qu'ils ne feront plus qu'un seul tout. En arrêtant l'opération vers son milieu, vous pourrez sçavoir aisément combien l'huile dissout de plomb, par le degré de consistance que l'huile aura acquise, & par la diminution du plomb.

Cette expérience est la même pour l'étain, & pour un mélange d'étain & de plomb. On n'a pas encore tenté suffisamment jusqu'où elle peut s'étendre pour les autres métaux. Quelques Chymistes ont prétendu que l'huile pouvoit dissoudre le cuivre & le fer ; mais on n'a pas examiné avec soin, si cet effet n'étoit pas dû à un acide enveloppé dans l'huile ; car c'est une propriété connue des acides de dissoudre ces métaux. On a observé que lorsque l'huile a bouilli

Que l'huile  
dissout le  
plomb.

Jusqu'où  
peut s'étendre  
cette ex-  
périence.

assez long-tems pour se débarrasser de ses parties aqueuses ; elle est plus propre à préserver de la rouille les ustenciles de fer, d'airain, & de cuivre. C'est pourquoi la moële est regardée comme meilleure pour cet usage, que les autres huiles ou graisses plus sujettes à conserver de l'humidité ; si l'on ajoûtoit a l'huile bouillante, un peu de céruse ou blanc de plomb, elle deviendrait encore plus efficace, parce que c'est la propriété de la céruse ou blanc de plomb, de se saisir des acides. On peut donc conclure de cette observation, que c'est à quelques parties acides, contenues naturellement dans les huiles, qu'on doit attribuer la rouille, que ces dernières font naître quelquefois sur le fer, le cuivre, & l'airain.

Ses usages.

En retirant du feu la préparation, ou la substance obtenue dans l'expérience présente, à différens tems de l'opération, elle donne du baume, du mastic, ou des emplâtres propres à plusieurs usages. Le baume, & les emplâtres, par exemple, sont utiles dans la Chirurgie. Le mastic est excellent pour les pompes, & lorsqu'on l'applique tout chaud sur des ouvrages de brique, ou autres semblables, il les rend capables de retenir l'eau, & de l'empêcher de s'écouler. Il sert aussi à joindre les morceaux de glaces, de manière qu'elles soient aussi fermes dans leurs futures que dans les parties qui sont entières.

Cette expérience est encore d'un plus grand usage pour la Physique : elle peut en effet servir à montrer la grande affinité que le corps doux & fluide de l'huile a, comme menstrue, à l'égard des corps solides des métaux : elle nous apprend aussi qu'ils peuvent mutuellement, non-seulement se dissoudre, mais se déguiser réciproquement, & interposer tellement leurs parties l'une dans l'autre, que les métaux soient contenus dans des corps, où les yeux ne les soupçonneraient jamais d'exister.

Cette expérience nous fournit pareillement quelque lumière sur la méthode de souder. Cette méthode consiste à mêler ensemble des substances métalliques qui puissent entrer en fusion, à un degré de chaleur inférieur à celui qui est nécessaire pour fondre le métal qu'on a dessein de souder, & de s'y unir fortement. On se sert pour cet effet, de l'huile ou de la graisse, pour faciliter la fusion de ces soudures ;

comme

comme nous le voyons dans celle du plomb avec l'étain, ou le Plombier emploie du suif, comme le Ferblantier de la résine : par le moyen de ces substances, la soudure & le métal sont adoucis, & même dissouts en quelque façon l'un dans l'autre.

Nous recommandons surtout, qu'on ne perde jamais de vûe cette grande affinité entre l'huile & les métaux : c'est une observation aussi étendue qu'importante dans la partie de la Chymie qui regarde la Métallurgie. Plusieurs Artistes se servent souvent d'expressions impropres, telle que le *soufre des métaux* ; cette expression pourroit être prise pour une qualité du métal, au lieu qu'elle signifie simplement une substance, ou une huile inflammable par elle-même.

Le rapport qu'il y a entre les huiles & les métaux.

## QUATRIÈME EXPÉRIENCE,

*Qui prouve que les matières les moins actives en apparence, telles, par exemple, que le pain, peuvent fournir de puissans menstres.*

**P**renez deux livres de pain bis coupé en petits morceaux, & mettez-les dans une cornue de verre. Placez ensuite la cornue sur un bain de sable, luttez-y un récipient, & distillez à un feu modéré, jusqu'à ce qu'il passe un peu de liqueur aqueuse. Laissez alors refroidir les vaisseaux, & filtrez la liqueur que vous aurez retirée du récipient, pour la séparer de son huile. Rectifiez-la encore au bain-marie, pour lui enlever son flegme, & distillez ensuite cette liqueur pour la seconde fois au bain de sable ; par ce moyen vous obtiendrez un acide assez fort, & une liqueur limpide, connue sous le nom d'esprit de pain rectifié.

Distillation du pain.

Par ce procédé, on retire du pain commun, une grande quantité de liqueur aqueuse, mêlée de parties acides, capables d'extraire la couleur rouge du corail, & même du grenat. Mais pour avoir cette liqueur dans sa plus grande force, & dans sa perfection, il faut employer du pain de seigle ou de quelqu'autre substance encore plus grossière.

Usages de cette expérience.



Cette expérience, conduite avec soin, nous fournit l'analyse du pain. La propriété qu'a cette substance de fortifier, & même de développer toutes les parties solides de notre corps, ne doit point nous surprendre, puisqu'elle contient à peu près les mêmes principes que les matières animales : le sang, la chair, & les os, par l'analyse, se résolvent en eau, en huile, en sel volatil, & en terre ; & toutes ces matières par la décoction donnent une substance d'une espèce mucilagineuse, ou gélatineuse, unie à de l'eau ; c'est ainsi que le pain bouilli avec de l'eau, fournit une substance gélatineuse, ou mucilagineuse, qui lorsqu'on la distille, se résout en eau, en esprit acide, en huile & en terre. La principale différence qu'il y a entre ces substances, c'est que le pain donne un acide volatil : au lieu que la chair, & le sang fournissent un alkali volatil. Il sembleroit donc que les corps de tous les animaux ont le pouvoir de changer les acides en alkalis (a).

L'expérience  
plus étendue.

Pour tirer plus de connoissance de l'expérience présente, il seroit à souhaiter qu'on la repêât avec du pain qui ne contient pas de sel de marin, comme on a coutume d'en mettre dans le pain ordinaire. Car le sel marin fournit une quantité considérable d'esprit acide dans la distillation ; & cet esprit peut avoir grande part à la dissolution des corps ; supposé qu'ils soient dissouts par l'esprit de pain. Mais de quelque façon que ce soit, il est sur que notre expérience prouve évidemment qu'on peut tirer un menstrue très-puissant de matières très-peu actives en apparence ; il en est de même de plusieurs autres préparations, comme le vinaigre de vin, le tartre tartarisé, &c. il seroit donc à désirer qu'on pût tenter la même expérience sur d'autres matières communes, comme le jaune & le blanc d'œufs, la présure, le lait caillé, le lait, le petit lait, le beurre, le fromage, l'urine, &c. dans la vûe de découvrir si l'on ne pourroit pas en obtenir des menstrues très-utiles.

(a) Voyez la suite de cette expérience dans la 7. Leçon.

## CINQUIÈME EXPÉRIENCE,

*Qui démontre que le mercure dissout les métaux.*

**F**Aites fondre deux onces de plomb bien pur, dans une cuillière de fer, & chauffer dans une autre, la même quantité de mercure, jusqu'à ce que ce dernier commence à fumer; versez alors le mercure sur le plomb, & remuez-les ensemble avec une verge de fer; laissez ensuite refroidir ce mélange, & vous trouverez une masse blanche, dure, & homogène: broyez une partie de cette masse avec de nouveau mercure, elle s'y unira promptement & intimement.

Amalgamation du plomb,

Notre expérience est la même pour tous les métaux, excepté le fer: cette exception donne lieu de croire que ce métal est d'une nature moins *mercurielle* que les autres. On appelle cette opération *amalgamation*, c'est-à-dire, le mélange intime d'un métal avec le mercure. C'est le fondement de l'art de dorer & d'argenter: en frottant un plat d'argent bien poli, avec une amalgame d'or, & l'exposant ensuite à un degré de chaleur qui puisse faire évaporer le vif-argent de l'amalgame, le plat restera doré. Il en est de même du cuivre qu'on veut argenter. Ainsi l'or & l'argent sont uniformément répandus dans le mercure: un seul grain d'or, d'argent, de plomb, ou de cuivre, peut-être divisé à un degré presque inconcevable, ou répandu uniformément dans une masse de mercure de mille livres pesant, & chacune des plus petites parties du tout contiendra une quantité d'or proportionnée à la totalité. Il paroît donc que le vif-argent est le véritable menstrue de tous les métaux excepté du fer, & qu'il les dissout aussi parfaitement que l'eau dissout le sel.

La même expérience plus étendue avec ses usages.

Cette expérience nous montre aussi, comment le mercure peut être falsifié avec une certaine quantité de plomb. Mais la fraude se découvre aisément, en mettant une petite portion de ce mercure altéré dans une cuillière de fer; car dans ce cas, tout le mercure s'évaporerait, tandis que le plomb restera intact.

Nous pouvons pareillement comprendre d'après notre expérience, les tours frauduleux de quelques prétendus Alchimistes : ces imposteurs ont coutume de feindre une circonstance où ils ont besoin d'employer du mercure dans leur procédé ; mais ils y ont auparavant dissout, ou fait dissoudre secrètement, une certaine quantité d'or ou d'argent, qui ne s'évapore point comme le mercure à quelque degré de feu qu'on l'expose, & font croire ainsi aux spectateurs crédules, qu'ils n'employent que les métaux les plus vils pour cette sublime opération : les exemples de cette supercherie ne sont que trop communs, & font grand tort à l'Alchymie ; mais il est aisé de les découvrir, comme nous l'avons dit précédemment, en exposant au feu une partie du mercure employé par l'Artiste ; parce qu'aussitôt le mercure se dissipe en fumée, & ne laisse dans le creuset que l'or ou l'argent.

### SIXIÈME EXPÉRIENCE,

*Qui prouve que l'eau forte, ou l'esprit de nitre, est le menstrue propre de l'argent, comme l'eau régale est celui de l'or.*

Dissolution  
de l'or & de  
l'argent.

**P**renez deux gros de l'argent le plus pur, réduit en limaille, & versez dessus deux fois son poids d'eau forte éprouvée ; mettez alors le vase qui les contient à une chaleur douce, sous une cheminée, jusqu'à ce que la dissolution soit entièrement faite.

Prenez dix grains de feuilles d'or, & versez dessus deux gros d'eau régale ; mettez alors le mélange au bain de sable pour l'échauffer entièrement. Après que l'or sera dissout, ajoutez y un grain ou deux d'or, jusqu'à ce que le menstrue soit parfaitement saturé. Décantez ensuite la dissolution jaune la plus claire ; mettez un petit nombre de grains d'argent dans l'eau régale, & autant d'or dans l'eau forte ; faites échauffer pour lors ces mélanges comme auparavant, & vous trouverez qu'il ne s'est fait aucune dissolution.

On voit par cette expérience que l'or & l'argent sont parfaitement dissouts, chacun dans leur menstrue respectifs ; mais que celui de l'or ne touche point à l'argent ; car si



quelque partie d'or étoit contenue dans l'argent, elle tomberoit au fond de la dissolution sous la forme d'une poudre noire, & si l'argent contenoit de l'or, il en feroit de même.

L'eau forte s'éprouve par la dissolution de l'argent, c'est-à-dire, en examinant si elle est capable de dissoudre immédiatement un demi grain, ou un grain d'argent, sans devenir trouble, comme elle le deviendrait sûrement, si elle contenoit quelque portion de fel marin; dans ce cas, elle feroit une espèce d'eau régale (a).

Comment on éprouve l'eau forte.

L'eau forte se fait en distillant du nitre purifié avec du vitriol calciné, ou de l'huile de vitriol rectifiée: on en retire une liqueur acide extrêmement corrosive, sous la forme d'une vapeur d'un rouge de sang.

Comment elle se fait.

L'eau régale est une dissolution d'une quatrième partie de fel marin dans une d'eau forte.

Ce que c'est que l'eau régale.

Si l'argent qu'on employe dans la dissolution est absolument pur, la liqueur sera transparente; mais s'il est mêlé de quelque alliage, ou de cuivre, la dissolution aura un œil bleuâtre, ou verdâtre. Si on délaye dans de l'eau claire une dissolution d'argent parfaitement pur, elle restera toujours transparente, sans faire aucun précipité; mais si l'eau contient quelque matière saline, la dissolution deviendra épaisse, ou laiteuse. Cette dissolution d'argent pur, affoiblie avec de l'eau commune dans une juste proportion, peut-être employée utilement pour teindre en noir (b) la peau ou quelques autres substances animales: c'est ainsi qu'en humectant les cheveux blancs, gris, ou roux avec cette dissolution, on les rend d'un très-beau brun, ou d'une couleur noire de jais. On peut faire usage de cette eau en toute sûreté, en ayant soin de n'en pas laisser tomber sur la peau, parce qu'elle feroit une tache, qui dureroit plusieurs jours avant que de s'effacer: elle disparoît cependant à la fin, & l'épiderme de

Usages de la dissolution d'argent.

(a) L'Auteur donne bien la véritable manière d'éprouver si l'eau forte est pure; mais il n'enseigne pas la méthode de purifier celle qui contiendrait des acides étrangers. Le Lecteur peut consulter sur cet objet le premier volume

des Elémens de Chymie Pratique de M. Macquer, pag. 213. & suiv.

(b) La couleur que donne cette dissolution aux matières animales, est plutôt violette qu'absolument noire.

l'endroit taché s'en va par écailles, sans faire aucun mal, ni laisser aucune douleur.

La dissolution d'argent pur, est d'une amertume insupportable; quoiqu'aux yeux on ne puisse pas la distinguer de l'eau ordinaire. Cette observation nous donne un exemple bien frappant, de la manière dont les métaux peuvent se déguiser à nos yeux, ou rester dissouts dans des liqueurs qu'on ne soupçonneroit pas d'en contenir, & s'introduire invisiblement, par ce moyen dans d'autres substances. Cet exemple nous prouve combien il faut prendre de précaution avec ceux qui prétendent changer & transmuier les métaux.

La dissolution d'argent, est le fondement de plusieurs préparations Chymiques, & Médicinales; comme le vitriol d'argent; les cristaux de lune; les pillules d'argent, &c.

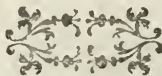
Comment  
on recouvre  
l'argent.

On recouvre l'argent de sa dissolution, en y suspendant simplement une plaque de cuivre; parce que l'eau forte dissout le cuivre encore plus aisément que l'argent: ce dernier se précipite au fond de la dissolution, sous la forme d'une poudre. Lorsqu'on lave cette poudre & qu'on la fond, elle reparoît sous la forme d'une masse métallique. Il en est de même de la dissolution d'or.

Usages de  
la dissolu-  
tion d'or.

La dissolution d'or est jaune, ou d'une couleur dorée, & teint la peau en pourpre; comme celle d'argent la teint en noir. On peut ajouter de plus, que si l'on fait précipiter la dissolution d'or par le sel de tartre, & qu'on ait soin de bien faire sécher ce précipité; ce sera de l'or fulminant qu'on appelle ainsi à cause de l'explosion violente qu'il fait lorsqu'on l'échauffe au-delà d'un certain degré (a).

(a) Voyez la Leçon sur la Pyrotechnie.



## SEPTIÈME EXPÉRIENCE,

*Qui démontre le pouvoir dissolvant du digesteur ; instrument inventé pour diriger tout à la fois l'action de l'eau , de l'air & de la chaleur sur une matière quelconque dans un degré très-fort.*

**L**E digesteur est un vaisseau très-épais de cuivre ou de fer , avec un couvercle qui le ferme à vis. Il peut résister dans cet état à un degré de chaleur assez considérable ; tandis que l'eau , l'air , & la matière de l'opération y sont contenus.

La structure  
& l'usage du  
digesteur.

Prenez un os de bœuf qui soit frais pesant une livre , & deux pintes d'eau commune ; mettez le tout dans le digesteur ; laissez-y un espace considérable pour l'air ; vissez ensuite le couvercle , & appliquez un degré de chaleur modéré au fond du vaisseau pendant un quart d'heure , ou , jusqu'à ce qu'en laissant tomber une goutte d'eau froide sur le couvercle , elle s'évapore en très-peu de secondes : laissez alors refroidir le digesteur , après quoi vous l'ouvrirez , & vous trouverez l'os si mol & si tendre , qu'on pourra le couper avec un couteau : l'eau aura formé une gelée un peu ferme au tour de cet os , & à la surface il y aura une grande quantité de graisse , sous la forme d'un gâteau solide.

Os de bœuf  
amolli.

Les effets de cet instrument ne paroîtroient point surprenans , si les forces qui agissent dans le digesteur étoient considérées dans toute leur étendue. En effet , comme nous l'avons démontré précédemment , l'action du feu , de l'air , & de l'eau sur les corps étant très-grande , lors même que ces fluides sont séparés , il ne faut point s'étonner qu'ils aient une force extrême lorsqu'ils sont réunis (a).

Raison de  
cette expé-  
rience.

Il paroît d'après cette expérience , que le digesteur est , de tous les instrumens ou vaisseaux inventés jusqu'ici , le plus propre à augmenter l'action des menstrues. Si on pouvoit découvrir une méthode pour donner encore plus de force

Ses usages,

(a) Voyez les 5. Leçons précédentes.



à cette machine, de manière qu'on pût opérer en sûreté à un degré de chaleur très-fort, on auroit lieu d'espérer de pouvoir exécuter par son moyen des opérations dans le genre des extraits, des décoctions, des teintures, des dissolutions, & peut-être même de détruire, ou de transmuter (a).

Un cours entier de Leçons & d'expériences sur cette seule machine, suffiroit à peine pour démontrer & expliquer ses usages & ses applications sans nombre pour perfectionner l'Art des menstrues : il en seroit de même des effets des dissolvants ordinaires, comme l'alkool, l'huile, l'eau forte, le mercure, & les métaux eux-mêmes, qui pourroient en produire beaucoup s'ils étoient aidés de cette machine ; mais cette étude exige beaucoup d'Art & d'attention.

### AXIOMES & RÉGLES.

1°. **N**ous sçavons par l'examen précédent, que l'eau est un menstrue, qui par lui-même ne dissout guères que les sels (b) ; mais par le secours des acides, elle dissout les terres, & même les métaux (c) : on peut tirer de ces observations, une méthode générale pour employer l'eau comme un menstrue presque universel. C'est ainsi que, par l'addition d'un sel alkali fixe, elle dissout l'huile, & elle en fait du savon ; par celle de l'alkool, elle extrait les teintures résineuses des végétaux. Il seroit donc à propos d'examiner de suite toutes les matières végétales, animales & minérales, & de former une table des rapports du pouvoir qu'a l'eau, pour dissoudre lorsqu'elle est seule, & lorsqu'elle est unie à quelques autres substances.

2°. Ces tables des rapports du pouvoir dissolvant de tous les menstrues connus, peuvent se faire très-aisément, & montrer au premier coup d'œil, dans combien de tems, dans quelle proportion, & à quel degré de chaleur, tous les dissol-

(a) Voyez le *Traité de cet instrument*, par Papin. Voyez aussi les ouvrages Philosophiques du Chancelier Bacon.

(b) Voyez la 1. exper. Voyez aussi la 5. Leçon.

(c) Voyez la 1. & la 6. expér.

vants agissent. Ces faits une fois constatés faciliteroient & perfectionneroient beaucoup la pratique de la Chymie (a).

3°. Le pouvoir de l'alkool, comme menstree, est limité particulièrement aux résines, & aux huiles; mais par le moyen de certaines additions, on peut l'étendre de même que celui de l'eau, au point d'en faire un dissolvant presque universel (b). C'est ainsi que par l'addition de l'eau, l'alkool devient une espèce d'eau-de-vie, ou un esprit capable d'extraire plusieurs teintures que l'eau ou l'alkool, chacun séparément, n'extrairoient pas. Cette observation peut nous diriger dans la recherche de quelques nouvelles Classes de menstrees, par le mélange, ou la combinaison de deux ou trois dissolvants simples. Si l'on employoit dans cet examen l'art & le soin nécessaires, on auroit lieu d'en attendre des découvertes très-utiles. En effet, le mélange de deux menstrees détruit quelquefois leur pouvoir: c'est ainsi que l'esprit de nitre, & l'eau commune dissolvent chacun séparément le calcul humain; qu'ils laissent intacts lorsqu'ils sont réunis (c); mais ceci ne doit être considéré que comme un exemple particulier; car il y en a un si grand nombre qui produisent le contraire, qu'on doit, avec raison, les remettre à un examen plus exact & plus suivi.

4°. Les métaux sont solubles dans les huiles, & dans les esprits acides, de manière qu'il n'est pas aisé de les y découvrir (d); cette observation doit nous servir de règle, pour suspendre notre jugement, & nous méfier de nos sens dans les opérations de Chymie, en nous précautionnant surtout, contre les vaines prétentions des Alchymistes.

5°. On ne doit pas juger du pouvoir d'un menstree par son peu d'action sur le corps animal. L'esprit acide du pain est de cette nature: cependant, il est capable de dissoudre le corail, & les pierres précieuses (e). L'huile d'olive toute pure dissoudroit le plomb & l'étain. Le blanc d'œuf durci, & tombé ensuite en défaillance, dissout la myrrhe, quoique

(a) Voyez la 1. expér. Voyez aussi la 5. Leçon.

(b) Voyez la 2. expérience.

(c) On s'est assuré par des expériences réitérées, que l'esprit de

nitre, même affoibli par de l'eau, dissout très-bien les pierres de la vessie.

(d) Voyez la 3. & la 6. expér.

(e) Voyez la 4. expérience.

ce soit une substance assez difficile à dissoudre. Les exemples de cette espèce sont extrêmement nombreux : on devroit les rassembler pour en faire une table qui serviroit à guérir l'esprit de ses préjugés sur les menstrues ; car on croit assez ordinairement que les esprits corrosifs sont les seuls qui aient le pouvoir de dissoudre.

6°. L'action des menstrues dépend d'un certain rapport entre le dissolvant & le corps dissout, que nos sens connoissent à peine, & qui n'a pas encore été bien prouvé jusqu'ici par les exemples & les inductions qu'on en a pû tirer. L'alkali & l'acide, l'attraction & la répulsion, la sympathie & l'antipathie, sont plutôt des mots imaginés, pour exprimer leur action, que pour en désigner les causes Physiques ; par conséquent, il est impossible de déterminer précisément l'action d'un nouveau menstrue, ou même de la soupçonner d'avance ; parce que cette action dépend d'une cause que nous ne connoissons pas encore.

7°. Les menstrues n'ont point d'action complete, à moins qu'ils ne soient dans un état de fluidité, ou réduits en parties très-subtiles (a).

L'eau sous la forme solide de la glace, n'agit point sur les sels ; mais le contact du sel & de la glace, fait qu'ils se dissolvent l'un l'autre. Un métal n'agit point non plus sur un autre métal, & ne le dissout point à moins qu'il ne soit en fusion. Le soufre ne dissout point le mercure, à moins qu'il ne soit dans un état fluide, ou réduit en parties très-fines par la trituration, ou la fusion. Il paroît qu'il en est de même dans tous les autres cas : c'est par cette raison que pour exciter l'action des menstrues, nous réduisons les dissolvants, & les corps que nous voulons dissoudre, en parties très-subtiles, ou nous les rapprochons le plus près qu'il est possible de l'état de fluidité, par la chaleur, la trituration, la fusion, ou par quelque autre moyen semblable. Ces observations nous donnent la cause Physique de l'efficacité singulière du feu, de l'air, de l'eau, & de la trituration, pour provoquer l'action des menstrues (b).

8°. Le mercure est le véritable dissolvant de tous les mé-

(a) Voyez la Leçon présente.

(b) Voyez les cinq Leçons précédentes.



taux ; il les pénètre comme l'eau pénètre les sels (a) ; par ce moyen on unit deux métaux ensemble, en très-peu de tems, par la simple trituration : par différens amalgames de cette espèce, on exécute plusieurs procédés utiles principalement dans la Métallurgie. (b).

9°. Les esprits acides ne sont pas également propres à dissoudre tous les métaux ; l'esprit de nitre, par exemple, ne dissout point l'or, quoiqu'il dissolve tous les autres métaux (c) ; le mercure ne les dissout pas tous, puisqu'il ne dissout pas le fer (d) ; mais on n'a point encore découvert jusqu'ici de raison Physique, qui puisse satisfaire sur ce point, quoique ces exceptions aient donné lieu à des conjectures sans nombre.

10°. Tous les corps de la nature peuvent devenir des menstrues les uns pour les autres, parce que chacun d'eux est capable, d'une manière ou d'une autre, d'interposer uniformément ses plus petites parties dans celles d'un autre corps.

11°. La cause qu'on assigne communément de la dissolution, c'est-à-dire, de l'admission des particules les plus fines d'un corps dans les pores d'un autre, dont la figure est propre pour les recevoir, est une hypothèse mal fondée, ou mal digérée ; puisqu'il y a des corps qui se dissolvent uniformément dans une proportion égale au dissolvant (e), comme le sel d'*Epſom* dans l'eau commune ; les huiles essentielles dans l'alkool ; les métaux dans le mercure ; un métal dans un autre, &c. La somme des pores ou des vuides de chaque corps, doit nécessairement être moindre que le corps lui-même, par conséquent ces pores ne peuvent pas admettre une quantité de matière égale aux corps dans lesquels ils résident : car cette hypothèse tendroit à faire croire que la matière contenue seroit plus considérable que les pores qui la contiennent.

12°. Le pouvoir dissolvant de l'eau peut-être fort augmenté par le moyen du digesteur, instrument dont on ne s'est pas encore assez servi jusqu'ici en Chymie, quoiqu'il soit très-propre à perfectionner cet Art. C'est un instrument qui dé-

(a) Voyez la 1. & la 5. expériences. Voyez aussi la 5. Leçon.

(b) Voyez les Leçons sur la Minéralogie & la Métallurgie.

(c) Voyez la 6. expérience.

(d) Voyez la 5. expérience.

(e) Voyez la 1. 2. & 5. expér.

termine tout à la fois l'action du dissolvant sur le corps dissout, avec tous les avantages de la chaleur, de l'air & de l'eau vivement agités & renfermés dans un état de compression. Toutes ces forces réunies forment autant de différentes sortes d'efforts sur la matière qu'on veut dissoudre. Le digesteur emploie donc tout à la fois les quatre agens les plus capables d'augmenter le pouvoir de la plus grande partie des menstrues, sçavoir, le feu, l'air, l'eau & la trituration. Cette remarque nous donne lieu d'espérer qu'en l'employant convenablement, il pourra contribuer beaucoup à l'avancement & à la perfection de la Chymie, de la Physique & des Arts.

13°. Il paroît d'après cet examen, qu'en perfectionnant les menstrues, on perfectionneroit un grand nombre d'Arts (a). C'est à la découverte des eaux fortes qu'on doit l'Art des essais, & la teinture de l'écarlate. L'alkool a introduit l'Art des vernis, & des teintes sans nombre pour les Peintres; des couleurs pour les Teinturiers, la teinture des os, des cornes, de l'ivoire, du marbre, & différentes espèces d'encre, d'infusions, & de dissolutions dans la Médecine, & dans la Chymie: en un mot, plusieurs Arts sont dûs à la découverte des menstrues; cependant cette partie de la Chymie est encore presque neuve, & présente un champ si vaste qu'il paroît presque inépuisable.

(a) Voyez toute la Leçon.



## SEPTIÈME LEÇON,

## CONTENANT

L'examen de la Nature , de l'usage & des effets de la Fermentation , & de la Putréfaction dans les Végétaux , les Animaux , & les Minéraux.

**L**E dessein de cette Leçon est d'examiner la nature, les effets & les usages de la fermentation & de la putréfaction : ce sont les moyens naturels qu'on employe pour transformer un corps en un autre. L'objet de cette recherche est d'acquérir une connoissance plus étendue des opérations dont la nature se sert pour l'exécution de cet effet, afin d'en tirer ensuite des règles utiles à l'avancement & à la perfection de la Chymie. Sujet de cette Leçon.

Comme la partie qui regarde la fermentation & la putréfaction, paroît n'avoir été traitée par les différens Auteurs que très-imparfaitement (a), & ensevelie, pour ainsi dire, dans l'obscurité ; nous tâcherons de l'éclaircir par des expériences particulières avec leurs explications. Tels seront les guides qui nous serviront à découvrir les règles de la nature & de l'Art dans la conduite de ces opérations capitales. Nous apprendrons en même-tems les moyens qu'ils employent pour transformer les végétaux, les animaux & les minéraux, dans les trois plus grandes régions de la nature, c'est-à-dire, dans la terre, dans la mer & dans l'atmosphère.

Pour suivre la méthode la plus claire, nous commencerons par examiner le mouvement de fermentation qui s'excite dans les matières végétales ; nous la suivrons dans tous ses degrés, & la putréfaction fera le terme de nos recherches. Ordre de cette Leçon.

(a) Le Lecteur peut consulter les deux illustres Auteurs, l'Histoire ouvrages de Stal & de Boerrhave ; complete de la Fermentation, & il trouvera dans les écrits de ces de ses phénomènes.



ches, comme elle l'est de la fermentation. C'est la putréfaction qui réduit tous les végétaux à une nature animale. Nous considérerons ensuite, les mêmes procédés employés pour les substances animales, & nous examinerons enfin, si l'on n'obtient pas des minéraux quelques substances semblables. Nous commencerons par les végétaux.

## PREMIÈRE EXPÉRIENCE,

*Qui démontre la nature, & l'usage de la fermentation spiritueuse, ou la manière de changer en vin, le suc naturel des végétaux.*

Vin fait avec  
le raisin.

**P**renez une centaine de grappes de raisin de Malaga, non écrasé, avec environ 28 pintes d'eau de source froide; mettez le tout dans un vaisseau de bois, ou dans un tonneau à moitié couvert, placé dans un lieu chaud, afin que ce qu'il contient, puisse y fermenter pendant quelques semaines. Après quoi, vous trouverez que l'eau qui aura pénétré à travers la peau des raisins, aura dissout leur substance intérieure, douce & sucrée, & s'en sera chargée, comme un menstrue: vous verrez aussi un mouvement intérieur dans les parties de la liqueur qui se manifestera par un nombre infini de petites bulles qui s'élèveront à la surface avec un sifflement considérable. Après que la fermentation sera finie, cette liqueur deviendra du vin effectif, dont on pourra juger aisément par son goût, son odeur & ses effets. Elle déposera au fond du tonneau, une grande quantité de sédiment grossier & terrestre, connu sous le nom de lie, différent de l'enveloppe, ou de la peau, & des sables qui se trouvent autour des raisins.

Application  
plus générale  
de cette  
expérience.

Cette expérience est universelle, & indique la méthode générale, pour faire, par la fermentation, des vins de toute espèce, & toutes les autres liqueurs, ou boissons spiritueuses. En effet, avec un léger changement dans les circonstances, on peut l'appliquer à la brasserie de la bière faite avec le malt; à l'hydromel, fait avec le miel; au cidre & au poiré, qu'on fait avec des pommes & des poires: on fait

aussi de la même manière des vins, qu'on appelle artificiels, avec des cerises, des groseilles, des raisins de Corinthe, des bayes de sureau, des mûres sauvages, des oranges, & plusieurs autres fruits, des sucres de certains arbres, comme le bouleau, l'érable, le sicomore, &c. & de meilleur encore, du jus de canne de sucre, de son sirop, ou du sucre même avec de l'eau. Tous les sucres de ces végétaux, après avoir bien fermenté fournissent conformément à leurs différentes natures, du vin aussi parfait que les grappes les plus abondantes des meilleurs vignobles.

Pour former de ces différens sucres un vin parfait, la règle est de les faire évaporer, s'ils sont naturellement trop clairs & trop légers, jusqu'à ce qu'ils deviennent semblables au sucre des raisins dans la meilleure année; on peut faire cette expérience très-aisément, par le moyen du pesé liqueur ordinaire (a). Cet instrument montre évidemment la force de la dissolution; car en général, tout sucre ou dissolution végétale, est regardée comme suffisamment chargée pour faire un vin très-fort quand elle soutient un œuf frais à sa surface.

Ses usages.

Les vins qu'on fait à présent en Angleterre, sont en mauvaise réputation: il paroît que la raison principale est due, premièrement, au peu de soin qu'on emploie pour les faire; & secondement, au bruit commun, répandu par-tout, qu'ils sont mal-sains, cruds, indigestes, tantôt trop sucrés, tantôt trop verts, qu'ils donnent des tranchées, sont sujets à occasionner des maux de tête, &c.

Ceux qui n'ont jamais été dans des pays de vignobles, ou qui n'ont point de connoissances sur la nature & la préparation ordinaire des vins, en jugent conformément aux bruits & aux idées populaires, ou au témoignage immédiat de leurs sens: par exemple, le vin rouge d'*Opporto*, pour plaire au peuple, doit être clair, fort en couleur, âpre, épais, avoir deux ou trois ans, &c. lorsque cette idée ou quelque autre, est établie une fois comme une règle sûre de la bonté du vin; le Marchand accomode ses vins au goût du Public, pour vendre plus aisément ceux qui n'ont pas ces qualités.

(a) Voyez la 5. Leçon, à la 6. expérience.

Théorie.

C'est sur le même fondement que la Chymie nous enseigne à imiter les Marchands de vin, en ôtant au suc du raisin presque toute sa douceur, ou son acidité, pour rendre les vins d'une meilleure qualité : ceux même de Canarie, des montagnes d'Andalousie, ou d'Opporto : on falsifie souvent ces vins dans le transport, quoique la base de tous soit le suc du raisin.

Ce suc examiné & considéré Chymiquement, n'est cependant autre chose qu'une grande quantité de sucre réel, dissout dans l'eau avec un certain *montant* propre au suc du raisin, conformément à la nature du vin. Cette observation nous servira à établir comme un axiome, & le résultat d'un examen exact & suivi, qu'une substance sucrée est la base de tous les vins. Car le sucre n'est pas particulier à la canne de sucre, puisqu'on en retire aussi du raisin : on en trouve même souvent des grains assez gros dans les raisins secs, particulièrement dans ceux de Malaga, lorsqu'ils ont été quelque tems enfermés, & pressez les uns contre les autres ; on y trouve aussi du sucre candi, une efflorescence sucrée, & des grains de sucre effectifs. On fait en France une confiture connue sous le nom de résiné, en évaporant simplement le suc du raisin, jusqu'à ce qu'il soit capable de se coaguler par le froid, & lorsqu'il est dans cet état, on en use comme d'un sucre molasse. Il en est de même du malt, ou du moût de bière qu'on peut employer de la même façon, ainsi que les sucres doux de tous les végétaux qui fournissent du vin par la fermentation.

Règles.

Nous pouvons tirer de ces expériences des règles pour obtenir la matière essentielle des vins, sous une forme concrète, soit en la faisant bouillir, ou par quelque autre moyen, de manière qu'on puisse la conserver sans qu'elle s'aigrisse, pendant plusieurs années. De cette façon, on pourroit faire des vins, des vinaigres & des eaux-de-vie de toute espèce, même dans les pays où l'on ne cultive point de vignes. Cette découverte nous éclaire aussi sur la nature réelle & les usages de la fermentation spiritueuse & acide.

Pratique.

Pour éclairer & confirmer encore davantage cette découverte, prenez deux cent cinquante livres de sucre royal ; mettez-les dans une cuve, tenant deux muids ; remplissez-la  
d'eau



d'eau de source, jusqu'à seize pintes, ou environ du bord : mettez-là ensuite dans un lieu chaud, ou dans un cellier : ajoutez-y trois ou quatre livres de levure de bière fraîche, faite sans houblon, ou plutôt d'écume de vin nouveau : la liqueur en peu de mois, fermentera & fera de fort bon vin sans couleur & sans odeur ; mais susceptible de prendre l'une, ou l'autre, telle qu'on voudra la lui donner. Par exemple, avec la teinture de tourne-sol, on en fera du vin rouge, & avec un peu d'huile essentielle, on lui donnera l'odeur qu'on jugera à propos. Cette expérience a été faite avec un très-grand succès, & peut servir de méthode pour faire des vins dans les Colonies de l'Amérique, ou par-tout ailleurs, où il croît beaucoup de sucre. Ces vins pourroient le disputer en bonté aux vins de France, d'Italie & d'Espagne. Si la nature de la fermentation étoit parfaitement connue, on pourroit même abrégér ce procédé avec le tems, & l'on en retireroit encore plusieurs autres avantages.

L'usage de cette expérience peut devenir fort utile au commerce, & aux besoins ordinaires de la vie. Elle nous apprend d'abord que la substance qui fermente dans chaque matière susceptible de fermentation, est très-peu de chose en comparaison de la quantité de vin quelle fournit. Nous voyons, par exemple, que quatre livres de raisins peuvent être délayées dans huit pintes d'eau, y fermenter & faire encore un vin assez fort. Cependant les raisins eux-mêmes contiennent une grande quantité d'eau, outre leur substance sucrée ; cette substance devient du sucre effectif, lorsqu'elle est réduite sous une forme sèche. Si on veut connoître exactement la nature, les usages & les moyens de perfectionner la fermentation spiritueuse & acide, on ne sçauroit mieux faire que de choisir le sucre pour la matière de ses expériences. Son analyse démontrera évidemment les principes essentiels à cette opération. Ces principes paroissent être un sel acide, une huile & de la terre, unis si intimement ensemble qu'ils sont capables de se dissoudre parfaitement dans l'eau.

Ses usages  
dans le com-  
merce.

Cette expérience nous fait voir encore la cause Physique de la fermentation de l'eau de rivière. On a observé que lorsqu'on la gardoit quelque tems dans un tonneau fermé,

Dans la Phy-  
sique.

elle fermentoit, & que sa vapeur ou son esprit prenoit feu lorsqu'on l'approchoit d'une lumière. Plusieurs matières végétales en effet, comme les feuilles, les herbes, le suc des plantes, étant entraînées par les pluies dans les rivières, doivent nécessairement prendre un mouvement de fermentation, comme le raisin par l'addition de l'eau. Le courant, ou l'état de fluidité des rivières ne sçauroit empêcher cette fermentation lorsqu'elle est une fois commencée faute d'écoulement; il en est de même de la bière & du vin de l'année qui fermentent de nouveau, lorsqu'ils sont battus par le transport.

Tous les corps susceptibles de fermentation n'exigent point de ferments pour fermenter. Les raisins, par exemple, n'en demandent point, & encore moins le suc nouvellement exprimé de ces raisins ou d'autres végétaux pendant l'été ou dans un air chaud. Mais tous les sucres doux des végétaux qui ont senti le feu très-long-tems, comme le moust du sirop de canne de sucre, lorsqu'il a beaucoup bouilli, le *rob* du malt, celui du fureau, ou d'autres semblables exigent ordinairement une grande quantité de ferment spiritueux pour fermenter eux-mêmes. En général tous les ferments ne sont autre chose qu'une matière déjà en fermentation ou qui doit y être bien-tôt. Ceux de la première espèce sont les fleurs du vin, la levure de bière, ou le vin actuellement en fermentation, &c. & les seconds sont les sucres nouvellement exprimés des fruits d'été, &c.

On voit d'après toutes ces remarques que l'eau est absolument nécessaire pour exciter un mouvement de fermentation dans les substances végétales. En effet, les raisins, ou le sucre conservés dans un état de sécheresse ne fermenteroient jamais. Cette observation est universelle pour toutes les matières susceptibles de fermentations spiritueuses & acides : par conséquent, l'eau est un instrument qui doit être nécessairement employé dans ces sortes de fermentations, soit naturelles, soit artificielles, (a).

Comme l'eau qui transpire naturellement & en grande quantité de la surface des végétaux, particulièrement dans

(a) Voyez les 1. 3. & 5. Leçons.

les climats chauds, ne s'évapore pas parfaitement pure, mais emporte avec elle dans l'atmosphère une quantité considérable de matières capables de fermentation (a), il peut y avoir dans l'air une fermentation spiritueuse effective, commencée & emportée ensuite dans certaines parties de cette région, particulièrement dans les lieux où les vents sont tranquilles, & où par conséquent l'air croupit. On a presque toujours négligé jusqu'ici d'examiner quels pouvoient être les effets & l'usage physique de cette fermentation dans l'atmosphère; ainsi, il seroit imprudent d'en juger jusqu'à ce qu'on en ait fait une étude exacte & suivie. A *Schiëdam*, en Hollande, on prétend qu'on retire du malt une plus grande quantité d'esprit inflammable que dans d'autres endroits où l'on en distille très-peu. Il est probable que cette augmentation n'est due qu'à l'air de ce lieu qui est imprégné des vapeurs fermentantes qui s'exhalent sans cesse de leurs cuves, & de leurs alembics. Il en est de même, proportion gardée, des vins qui fermentent dans les caves fort élevées, & dans des celliers, où il y a plusieurs tonneaux de vin qui fermentent à la fois, ou les uns après les autres.

La chaleur, & le libre accès de l'air extérieur, sont nécessaires pour accélérer l'action de la fermentation spiritueuse. En effet, si nos raisins & notre eau étoient exposés dans un lieu froid, ou que l'air libre de l'atmosphère ne pût pas pénétrer dans le cellier, il n'y auroit point de fermentation où elle seroit médiocre & lente, comme on l'a éprouvé plusieurs fois.

La lie qui reste au fond du tonneau, dans notre expérience, est un véritable ferment; si on l'emploie lorsqu'elle est encore fraîche, elle est capable de faire entrer en fermentation, une matière qui en est moins susceptible qu'elle; & de la déterminer à l'espèce spiritueuse. Elle contient une grande quantité d'huile atténuée & un peu de tartre. On peut donc conclure d'après l'exposé que nous venons de faire, que la fermentation spiritueuse, consiste premièrement en un effort, ou une commotion intérieure dans le fluide; & secondement dans la séparation d'une partie grossière qui ne paroïssoit point sous cette forme avant la fermentation.

(a) Voyez la 5. Leçon.



## DEUXIÈME EXPÉRIENCE,

*Sur la nature, les effets, & l'usage de la fermentation acide,  
ou la méthode pour retirer du vinaigre  
des matières végétales.*

Méthode  
pour faire le  
vinaigre.

**P**renez la peau des raisins & la lie qui sera restée au fond du tonneau, après que vous aurez fait du vin selon la méthode indiquée dans l'expérience précédente : versez ensuite dessus, trois ou quatre fois autant d'eau bouillante, de manière à former un mélange aqueux assez clair. Mettez pour lors le tonneau qui le contient à moitié couvert, dans un lieu plus chaud que celui où on avoit mis le vin ; au bout de quelques semaines, vous aurez de bon vinaigre très-clair : décantez-le de son sédiment, & conservez-le dans un autre tonneau, il sera propre aux besoins ordinaires de la vie (a).

Application  
générale de  
cette expé-  
rience.

Cette expérience nous enseigne une méthode pour faire du vinaigre en peu de tems & à peu de frais, des matières de rebut, telles que la peau des raisins, les raisins gâtés, les lies de vins, de bière, &c. qu'on jette ordinairement comme une chose absolument inutile : il en est de même dans plusieurs pays de vignobles, où on laisse le marc, le rapé & les grappes sèches qui sortent du pressoir se putrifier en monceaux, tandis qu'on pourroit en faire du vinaigre aussi bon que du vin même. Dans quelques endroits on enterre des plaques de cuivre dans ces ordures pour faire du verd-de-gris ; mais cette méthode ne se pratique guères que dans les parties méridionales de la France (b).

(a) La méthode que propose ici l'Auteur, ne donneroit qu'un vinaigre très-foible : on sçait que pour en faire qui soit fort, il faut employer le vin même, & que la force du vinaigre est toujours proportionnée à celle du vin, dont on s'est servi pour le faire.

(b) A Montpellier & dans quelques autres endroits du Languedoc, où l'on fait le meilleur & le plus beau verd-de-gris, on humecte avec de très-bon vin les *raffes* dans lesquelles on enterre les lames de cuivre.

L'expérience présente nous apprend qu'on peut en faire un autre usage ; & cette règle s'étend sur toutes les matières qui ont subi, ou qui sont propres à subir la fermentation spiritueuse, parce qu'elles fournissent toutes du vinaigre : ainsi tous les fruits d'été, même les mûres sauvages, toutes les lavures des sucres, le marc du cidre, ou d'autres matières semblables peuvent donner du vinaigre, par le moyen de l'eau, de la chaleur, & de l'accès de l'air extérieur.

Le procédé qui produit un tel changement mérite d'être examiné attentivement. Pour opérer une semblable métamorphose, la liqueur doit être renfermée dans un lieu plus chaud, que pour la fermentation spiritueuse. Au bout de quelques jours elle commence à s'épaissir, & à se troubler, mais sans qu'il s'élève de bulles à sa surface, & sans qu'elle ait aucun mouvement considérable, comme il arrive dans la fermentation spiritueuse, pendant laquelle la liqueur dépose une grande quantité de sédiment.

Le procédé  
considéré  
physique-  
ment.

La première séparation qui s'y fait, commence à paroître à la surface de la liqueur. C'est-là que les matières s'amassent sous la forme d'une peau blanche. Cette peau s'épaissit chaque jour, au point de devenir comme du cuir. Si on la laissoit plus long-tems dans cet état, elle deviendrait bleue ou verte, & à la fin se putréfieroit, & deviendrait solide. C'est pourquoi, il faut avoir soin de rejeter toujours cette peau au fond du tonneau, à mesure qu'elle se forme : c'est en quoi consiste en grande partie l'Art de bien faire le vinaigre, surtout celui du malt.

Il est à propos d'observer, que si le tonneau qui renferme le vin de notre première expérience, n'est pas bien bouché par en bas, lorsque le vin est une fois parvenu à son état spiritueux, & qu'on le laisse exposé à l'air libre, ou dans un lieu chaud, il se tournera naturellement en vinaigre, & même avant de devenir du vin, si on emploie surtout un degré de chaleur plus considérable qu'il ne faut pour cette espèce de fermentation.

Observa-  
tions plus  
étendues.

Nous aurions donc pû employer le vin de notre première expérience pour faire du vinaigre, au lieu d'ajouter de l'eau aux grappes, au sédiment, ou à la lie de ce vin ; mais nous avons mieux aimé choisir cette dernière méthode, pour mon-

trer que toutes ces matières de rebut peuvent fournir du vinaigre , & faire concevoir de plus , combien l'Art des Vinaigriers peut encore être perfectionné , soit en Angleterre où l'on brasse beaucoup de mout & de malt , soit dans quelques pays de vignobles , où l'on fait du vinaigre avec les meilleurs vins du canton.

Ce que nous devons principalement observer pour le présent , c'est que la fermentation acide , exige un plus grand degré de chaleur que la spiritueuse ; que les vins qui ont cessé de fermenter comme vins , ne s'arrêtent pas naturellement à ce point de fermentation , à moins qu'ils n'y soient déterminés par les soins de l'Artiste ; mais qu'ils se tournent en vinaigre : ils ne s'arrêteroient point encore à cette espèce de fermentation sans des précautions nouvelles , mais ils se gâteroient d'eux-mêmes , fileroient , se moisiroient & se putréfieroient. D'après ces observations , on peut établir comme un axiome , que l'intention & la tendance de la nature est de procéder d'abord à la fermentation spiritueuse , ensuite à l'acide , & enfin à la putride qui produit une nouvelle génération. Il paroît que c'est-là le cercle que toutes les substances de la nature parcourent , & la cause Physique , ou plutôt Chymique , de tous les phénomènes que le globe nous fournit.

Corolaire.

On voit partout ce que nous venons de dire , que par l'industrie des hommes , le procédé général de la nature peut être arrêté dans son cours à différens termes & avec des vûes différentes , & qu'on peut se procurer à volonté , des vins , des vinaigres , & même différens sels , & des huiles , comme on le verra dans la suite (a).

On pourroit encore tirer un autre corolaire de l'observation dont nous avons parlé plus haut. Le mot de fermentation , ne signifie ordinairement qu'une très-petite partie de cette grande opération de la nature : les uns ne l'emploient que pour la production des vins , d'autres pour celles des vins & des vinaigres ; d'autres enfin ne veulent pas l'accorder à la putréfaction dont ils font une classe à part ; mais ce mot , ou quelque autre équivalent , devrait désigner en général la fermentation universelle , ou le genre dont la spiritueuse , l'acide , & la putréfaction ne sont que les différentes

(a) Voyez plus bas , les 6. & 7. expériences.



espèces. En suivant ce plan, on pourroit du moins tenter d'imiter la nature dans les faits qu'on a observés, & l'on ne feroit pas dans le risque d'imposer des noms arbitraires ou imparfaits, & de défigurer la nature selon les hypothèses ou les idées particulières de chacun.

### TROISIÈME EXPÉRIENCE,

*Qui démontre que les vins, & les vinaigres, ou tous les sucs des végétaux qui ont subi la fermentation, ont une tendance naturelle à la putréfaction.*

**P**renez quatre pintes de vinaigre, épais & bourbeux, fait suivant le procédé de notre seconde expérience; laissez-le exposé à l'air libre dans un lieu plus chaud qu'il n'est nécessaire pour faire du vinaigre. En peu de jours, cette liqueur se gâtera, contractera une mauvaise odeur, & se putréfiera. Il s'élèvera à la surface une grande quantité de substance poudreuse & sèche, & au fond du vaisseau une matière grossière, mais en moindre quantité: après quoi le reste de la liqueur redeviendra claire comme auparavant.

Que la putréfaction succède à la fermentation.

On pourroit abrégé cette expérience & se dispenser de faire du vin ou du vinaigre, pour démontrer la putréfaction; car en mettant une certaine quantité de moust, dans un vaisseau ouvert, si le lieu où vous l'exposez est échauffé par un poêle, & que l'air y ait un libre accès, l'opération sera bientôt exécutée, & la liqueur se putrifiera assez promptement, sans s'arrêter à la fermentation spiritueuse ou acide, conformément à l'observation citée plus haut.

L'expérience présente est d'une grande utilité pour la Physique; elle nous éclaire & nous conduit à une connoissance plus parfaite de notre sujet: 1°. elle nous donne la cause Physique qui fait que les vins & les vinaigres ne se gardent pas à moins qu'ils ne soient extrêmement forts, mais se corrompent, & se putréfient en peu de tems dans les pays chauds. En effet, la chaleur est assez grande dans ces climats, pour tenir les parties les plus légères de la lie de ces liqueurs

Usage Physique de cette expérience.

suspendues pendant quelque tems dans le corps même de la liqueur ; telle est la cause de la corruption qui procède d'un mouvement tumultueux de toutes les différentes parties d'un corps composé (a).

Pratique  
pour les usa-  
ges ordinai-  
res de la vie.

2°. Cette expérience nous apprend aussi la raison qui fait que les vins & les vinaigres exigent qu'on les soutire de leurs lies, si on veut les conserver & les empêcher de tourner à la putréfaction. On voit qu'ils sont portés naturellement à cette espèce de fermentation, & que la tendance de la nature est toujours constante pour les faire passer à cet état. Il paroît qu'il en est de même des animaux, & même des substances minérales, comme nous le verrons dans la suite (b).

3°. Cette expérience nous fournit une règle pour préserver les liqueurs végétales du dernier point de fermentation, c'est-à-dire, de la putréfaction ou de la corruption ; en les clarifiant d'abord, & en les préservant ensuite de l'accès de l'air libre & du trop de chaleur. C'est ainsi qu'on peut conserver les suc naturels des coings, des oranges, des limons, des plantes, &c. sans qu'ils se corrompent, en les séparant par le moyen d'un filtre de leurs parties les plus grossières, ou en les faisant bouillir dans certains cas, & les passant ensuite. Pour lors on les met dans des bouteilles, on verse de l'huile à leur surface, & on les ferme dans un lieu frais. C'est de cette manière qu'on en use pour les vins rares & délicats, à qui l'on conserve par ce moyen toute leur vivacité : les parties les plus grossières d'une liqueur étant ôtées, l'huile qu'on verse à sa surface empêche l'air extérieur d'y entrer. On a soin aussi de ne pas mettre ces bouteilles au soleil, ni même dans un lieu ouvert, afin que la chaleur ne puisse pas y pénétrer.

Usages Phy-  
sique & Chy-  
mique.

4°. Il est à propos de remarquer ici, que toutes les liqueurs susceptibles de fermentation, contiennent naturellement une grande quantité de matière solide & terrestre. Ainsi quoiqu'une dissolution du sucre le plus raffiné, faite dans l'eau la plus pure, paroisse bien claire, cependant, lorsqu'on la fait fermenter, elle devient trouble aussitôt, il se forme à sa surface une peau terreuse, & il se dépose au fond du vaisseau

(a) Voyez plus bas les expériences 6. & 7. Voyez aussi Sylva Syl- || varum, du Chancelier Bacon.  
(b) Voyez les expériences 7. & 8.  
beaucoup

beaucoup de matière terrestre en forme de lie. Qu'on soutire le vin le plus clair qu'il sera possible, & qu'on lui fasse subir la fermentation acide, il s'élèvera de même à la surface une grande quantité de matière terrestre, sous la forme d'une peau, & on trouvera de la lie au fond du tonneau. Enfin si on laisse putréfier du vinaigre transparent, il s'en séparera encore beaucoup de terre, une partie s'élèvera à la surface, & l'autre ira au fond. Toutes ces observations prouvent évidemment que la séparation d'une substance grossière est essentielle à toutes ces différentes espèces de fermentation, & qu'une grande quantité de terre peut-être enveloppée dans les sucres capables de fermenter, & dans les fluides transparents, jusqu'à ce que les circonstances la manifestent à nos sens.

Avant que de passer à la fermentation des animaux & des minéraux, il est à propos d'examiner quels sont les changemens que la fermentation spiritueuse & acide opère sur les substances végétales. On peut y parvenir en quelque façon en comparant le moust, ou la simple dissolution des raisins dans l'eau, avec le vin & le vinaigre que ce moust lui-même, ou ces raisins dissouts dans l'eau, fournissent dans la fermentation spiritueuse & acide. Dans cette vûe, on pourroit s'en rapporter au témoignage direct des sens; mais l'analyse ou la distillation feront mieux connoître les différences essentielles qui se trouvent dans les molécules intérieures. Le moust ( qu'on peut imiter par une dissolution de raisin dans de l'eau, parce qu'elle produit le même effet que le suc naturel des raisins ) est un fluide doux, visqueux, & un peu odorant: lorsqu'on le fait distiller il ne fournit point d'esprit inflammable; mais lorsqu'il a passé par tous les degrés de la fermentation spiritueuse, il acquiert plusieurs propriétés qu'il n'avoit pas. Par exemple, il est plus transparent & plus clair, il perd de sa douceur, il prend un peu d'acidité, & d'âpreté, il devient plus odorant, & fournit une grande quantité d'esprit inflammable, comme on le verra dans l'expérience suivante.

Les changemens produits par la fermentation.



## QUATRIÈME EXPÉRIENCE,

*Qui prouve que la fermentation spiritueuse produit un esprit inflammable.*

Esprit inflammable  
tiré du vin.

**P**renez douze pintes de vin nouveau , fait avec des raisins & de l'eau , comme dans notre expérience ; mettez-les dans un alembic à distiller doucement , jusqu'à ce que la liqueur qui passe dans le récipient ne s'enflamme point à la lumière d'une bougie ; vous obtiendrez une grande quantité d'eau-de-vie & d'esprit un peu plus foible.

Usage de  
cette expé-  
rience.

Cette expérience nous enseigne la méthode ordinaire qu'on employe pour faire de l'eau-de-vie dans les pays de vignobles ; ou dans d'autres pays , un esprit qu'on retire du malt , de la *mélasse* , du cidre , &c. Les meilleures eaux-de-vie de France , du Rhin , l'eau des Barbades , & l'Araçt des Indes , ne sont faites que par un procédé semblable à celui de cette expérience. On a coutume de les distiller une seconde fois , & de les rectifier avec de l'eau ou avec la liqueur aqueuse la plus foible de la seconde distillation , comme dans notre expérience , jusqu'à ce qu'elles ayent une certaine force , & qu'elles puissent soutenir l'épreuve usitée.

Comment  
on éprouve  
l'eau-de-vie.

On juge ordinairement de la force de l'eau-de-vie , par la forme des bulles qui s'élevent à la surface de la liqueur quand on la secoue dans une phiole , dont le col est long & mince. On en juge aussi par le temps que ces bulles sont à se dissiper. Si ces bulles sont trop grosses , & qu'elles s'évanouissent trop promptement , on décide que l'eau-de-vie est trop forte. Si elles sont trop petites , & qu'elles cessent en très-peu de tems , on dit que la liqueur est trop foible ; mais cette règle peut quelquefois faire tomber dans l'erreur ; car il y a certains moyens connus pour faire subir à l'eau-de-vie cet essai , quoiqu'elle soit ou trop forte , ou trop foible ; ainsi le sens propre de ce terme est qu'une eau-

de-vie éprouvée doit contenir environ moitié eau, & moitié alkool (a).

L'usage Physique de cette expérience est de prouver que la fermentation vineuse d'une matière végétale, à laquelle on a ajouté de l'eau, produit un esprit inflammable qui n'en donnoit aucun signe auparavant. Cette expérience, par conséquent, doit être regardée comme la preuve ou l'effet inséparable de la fermentation vineuse.

Usage Physique.

On examinera, dans la suite, la méthode la plus avantageuse pour retirer cet esprit inflammable (b). En attendant il est à propos d'observer que l'eau-de-vie étant rectifiée à dessein de la desflegmer totalement, est ce qu'on appelle l'esprit de vin, ou l'alkool, dont nous avons démontré le pouvoir dissolvant dans la Leçon précédente sur les menstrues (c). Cette méthode est la seule connue pour s'en procurer; car il n'y a que les matières végétales qui ont subi la fermentation spiritueuse, qui ayent jusqu'à présent fourni cet esprit.

Comment on retire l'esprit-de-vin de l'eau-de-vie.

Il faut observer aussi que l'alkool est une des parties les plus essentielles du vin: dès qu'il en est privé, il perd sa nature, comme on le voit par le résidu de notre expérience. Lorsqu'on l'emploie à propos, c'est un remède certain pour plusieurs accidens qui arrivent aux vins, & pour les empêcher de se corrompre. Il sert de même à préserver de la putréfaction les substances végétales & animales. Cette liqueur devient une espèce de baume pour elles: on l'emploie avec succès pour conserver les substances animales, comme on le voit dans les préparations anatomiques, &c.

Usage de l'esprit-de-vin.

(a) Voy. cette matière plus détaillée dans la 12. Leçon, à la 4. expérience. Voyez aussi la 1. Leçon à la 7. expérience.

(b) Voyez les 11. & 12. Leçons.

(c) Voyez la 6. Leçon, à la 2. expérience.



## CINQUIÈME EXPÉRIENCE,

*Qui démontre que la fermentation acide détruit l'esprit inflammable produit par la fermentation spiritueuse.*

Que le vinaigre ne produit point d'alcool.

**M**ettez une pinte d'un fort vinaigre dans une cornue de verre : distillez-la au bain de sable dans un récipient : il ne passera point d'esprit inflammable, mais seulement une liqueur aqueuse & acide, connue sous le nom de vinaigre distillé ; cette liqueur au lieu de s'enflammer éteint le feu.

Usage de cette expérience.

Cette expérience nous montre évidemment que la fermentation acide a des effets très-différens de la spiritueuse, & que l'esprit inflammable qui est le produit de cette dernière, se trouve enveloppé, altéré, ou détruit en quelque façon par la fermentation acide. Une partie de cet esprit s'évapore sans doute, par la chaleur qu'on emploie pour cette fermentation. Cependant, il en reste encore une partie dans la cornue, sous une modification différente : on peut même la recouvrer par le moyen de l'Art dans sa propre nature inflammable, comme nous le verrons en distillant le sucre de saturne ; ce sel n'est autre chose que le plomb dissout dans l'esprit de vinaigre.

Notre expérience nous fournit une marque distinctive de la fermentation acide, comme nous en avons eu une précédemment de la spiritueuse. En effet, si une liqueur acide & non-inflammable passoit d'abord dans la distillation d'une substance végétale après la fermentation, elle la détermineroit à la fermentation acide.

Il est donc démontré qu'il y a deux espèces de fermentations très-différentes l'une de l'autre dans la même matière. On peut même concevoir aisément qu'une recherche exacte & suivie, pourroit encore en faire découvrir d'autres.



## SIXIÈME EXPÉRIENCE,

*Qui prouve que les matières végétales , prennent la nature des substances animales par le dernier degré de la fermentation , c'est-à-dire , par la putréfaction.*

**P**renez une grande quantité de feuilles de choux vertes & fraîches ; enfoncez-les dans un tonneau , percé de plusieurs trous sur les côtés ; mettez ensuite quelque matière pesante sur ces feuilles , de façon qu'elles puissent être très-pressées les unes contre les autres , & placez le tonneau dans un lieu chaud. Lorsque vous aurez gardé ces feuilles quelques jours dans cet état , elles contracteront une chaleur dans leur centre qui s'étendra en peu de tems à toutes leurs parties extérieures , jusqu'à ce qu'enfin le tout soit presque converti en une substance putréfiée semblable à du fumier dont la consistance sera uniforme. Cette substance étant distillée dans une cornue de verre , fournira la même espèce de sel volatil & d'huile que donne une matière animale.

La putréfaction dans les végétaux.

Cette expérience est générale , & produit les mêmes effets sur toutes les matières végétales qui sont tendres & qui rendent du suc. Les plantes acides & alkales , les douces , les amères , les astringentes , les émollientes , &c. se résolvent toutes en une substance putréfiée semblable à du fumier. On observe la même chose dans le foin mis en botte lorsqu'il est encore humide , dans les litières des chevaux qu'on jette hors de l'écurie en monceaux , dans la peau des raisins ou dans les pommes , après qu'on les a retirées du pressoir à vin ou à cidre ; toutes ces matières se putréfient d'autant plus vite que ces monceaux sont plus considérables ; que la matière est plus pesante , & que la chaleur est plus grande , pourvu qu'elles soient exposées à l'air libre.

Application de cette expérience.

Ces observations nous font voir les moyens que la nature emploie pour changer tous les végétaux en substances animales , ou pour réduire les matières de ces deux règnes à un seul. On peut donc employer l'un ou l'autre indifférem-

Pour les usages ordinaires de la vie.

ment pour le même dessein ; c'est ainsi que la nature forme annuellement une grande quantité de composés du rebut des semences, des feuilles, des herbes des champs, des bois & des jardins : ces matières végétales étant putréfiées, s'amolissent, forment une espèce de bouillie & se délayent aisément par la pluie qui tombe du ciel : elles se dispersent ensuite sur toute la face de la terre, & pénètrent jusques dans ses pores. La Chymie, par le moyen de la distillation des matières végétales putréfiées, peut imiter la nature & fournir des sels & des esprits volatils, difficiles à distinguer de ceux de la corne de cerf, &c. du moins les sels & les esprits volatils qu'on retire de cette manière peuvent servir à faire du sel ammoniac, en y joignant l'acide du sel marin. Car il paroît que la matière du sel fixe dans les végétaux, est en effet volatilisée par cette opération. En conséquence, on ne sçauroit retirer la plus petite partie de sel fixe de la plus grande quantité de matière putréfiée, si l'opération est bien faite.

Pour le commerce.

Cette expérience est propre à différens usages, non-seulement dans le commerce ; mais aussi dans la Physique & dans la Médecine. D'abord elle nous enseigne une méthode que l'Art peut employer de même que la nature pour convertir plusieurs matières végétales, & même presque toutes en une même substance, & détruire totalement par ce moyen toutes les différences spécifiques qui les distinguoient auparavant dans cette grande variété où nous les voyons. La même observation peut servir aussi pour les matières animales, comme nous le verrons dans la suite (a).

Pour l'économie animale.

Notre expérience nous éclaire encore sur la digestion animale qui se fait dans l'estomac & dans les intestins ; elle nous apprend quelle est la nature de la gangrene & de la carrie des os du corps humain, elle nous enseigne de plus la raison Physique qui fait qu'on ne trouve point de sel fixe dans le sang, dans les os ni dans la chair des animaux. Toutes ces particularités peuvent être confirmées & mises dans un plus grand jour, en examinant le même procédé sur quelques matières animales.

(a) Voyez la 7. expérience.

## SEPTIÈME EXPÉRIENCE,

*Qui démontre que les corps de tous les animaux subissent naturellement la fermentation putride après la mort.*

**S**I on expose à l'air libre, & au soleil de l'été le corps mort de quelque animal, comme celui d'un cheval, ou d'un chien; au bout de quelques jours il commencera à s'enfler & à se vider, il exhale en même tems une puanteur extrême. A la fin la forme même du cadavre sera détruite par la commotion, & se convertira en une matière putride, fétide, & semblable à du fumier. La plus grande partie se dissipera dans l'air, de manière à ne laisser qu'une petite portion d'une substance mucilagineuse, & comme en bouillie, qui se séchera bientôt & deviendra une espèce de terre. Rassemblez une certaine quantité de cette matière avant qu'elle soit devenue sèche; distillez-la, elle vous donnera du phosphore brûlant de même que l'urine putréfiée.

La putrefaction des animaux.

Cette expérience, ou cette observation est universelle, & se trouve exactement la même pour tous les animaux, tant les oiseaux, que les poissons. En conséquence, les rivières, la mer, & l'atmosphère lui-même doivent nécessairement être imprégnés de particules fermentantes, putréfiantes (a), & putréfiées : ces particules se mêlent avec d'autres matières & se dispersent à travers le corps immense de ces fluides où elles subissent divers changemens, en s'unissant avec les sels de l'air, & de la mer, ou de quelqu'autre manière, en sorte qu'elles cessent d'être contraires ou nuisibles aux animaux qui habitent ces élémens. Cette matière putréfiée paroît être, en elle-même, une espèce de poison, elle infecte l'air où elle se répand, elle occasionne des maladies pestilentiell

Application de cette expérience.

<p>(a) Par les particules putréfiantes, l'Auteur entend peut-être les alkalis volatils qui sont le produit de la putréfaction : cependant les expériences de M. Pringle démon-</p>	<p>trant que cette matière saline, de même que toutes les autres, retarde &amp; empêche plutôt la putréfaction qu'elle ne la provoque.</p>
--	--



après des lieux où l'on a donné de grandes batailles, lorsqu'on n'a pas eu soin d'enterrer assez promptement les corps morts, & que les principes volatils de ces corps se sont exhalés en vapeurs dans l'atmosphère. Nous avons encore d'autres exemples de ces changemens nuisibles dans les substances animales putréfiées, comme dans les œufs pourris, dans la chair mortifiée, & autres matières semblables : il sembleroit donc d'après ces observations, que cette fermentation est d'une espèce différente des autres dont nous avons déjà parlé.

Ce que c'est  
que la fermentation.

On a souvent disputé pour sçavoir si dans le cas que nous venons d'exposer, il y avoit une fermentation réelle : mais, supposé que ce ne soit pas une dispute de mots, il sembleroit qu'il y a une espèce de fermentation particulière aux matières animales, comme il y en a une propre aux substances végétales. Jusqu'à ce que ce point soit décidé, nous n'établirons point la fermentation des végétaux comme une règle & un exemple de la fermentation en général, & nous ne jugerons pas de toutes les autres espèces de fermentation selon qu'elles approcheront de plus près, ou qu'elles s'éloigneront d'avantage de ce modèle. En effet, si on ne les distinguoit pas, il faudroit refuser toute fermentation réelle au sang, & aux autres liqueurs qui circulent sans cesse dans le corps de tous les animaux, de même qu'à la sève des végétaux. Peut-être que si on avoit suivi & examiné la fermentation avec soin dans toute son étendue, sans la borner d'une manière arbitraire à quelques espèces particulières, on auroit trouvé que plusieurs opérations de la nature & de l'Art sont des fermentations effectives. Car décider qu'il n'y a point de fermentation dans le sang, parce qu'il ne donne point d'esprit inflammable par la distillation, est la même chose que si l'on disoit que le sang n'est pas du vin : au lieu que la question n'est pas de sçavoir s'il y a une fermentation végétale dans le sang, mais s'il y en a une animale. La preuve en est certaine, ce me semble, puisqu'elle produit un sel volatil urinaire, comme la fermentation spiritueuse produit un esprit inflammable.

Procédés Chymiques de la nature dans les corps.

Cette expérience nous ouvre un vaste champ pour examiner la Chymie dans la nature même, & comment elle l'exerce

l'exerce dans le corps de tous les hommes : nous pouvons découvrir par ces observations les moyens qu'elle emploie pour que les alimens que nous prenons soient préservés de la fermentation spiritueuse & acide, qu'ils soient au contraire convertis en une liqueur balzamique onctueuse, semblable à du lait, qui forme le chyle, devient rouge dans les artères, renouvelle le sang, & nourrit le corps. Toutes ces opérations paroissent être l'effet d'une fermentation animale différente des autres ; mais dont on examine peu les loix & le procédé. Dans ce point de vûe, les différentes liqueurs qui circulent dans le corps humain, comme la salive, la bile, le suc pancréatique, &c. peuvent donc être considérées comme des menstrues animaux qui agissent sur le corps & le font agir en même tems avec des mouvemens déterminés pour un but qui l'est aussi.

## HUITIÈME EXPÉRIENCE,

*Qui prouve qu'il peut y avoir aussi une espèce de fermentation dans les minéraux, & dans les métaux.*

**P**renez une once de plomb & autant de bismuth. Fondez-les ensemble dans une cueillère de fer ; faites chauffer ensuite deux onces de vif-argent dans une autre cuillère, & mêlez ensemble ces trois matières métalliques, comme un amalgame ; quand le tout sera refroidi, la masse paroîtra parfaitement uniforme ou homogène, & passera en totalité à travers les pores d'un morceau de chamois ; mais si vous faites refroidir ce mélange, & que vous le laissiez quelques heures dans cet état, il s'en séparera par degrés une matière grossière qui flottera à la surface, & ne passera plus à travers le chamois ; tandis que le reste de l'amalgame sera assez clair & assez fluide pour y passer comme auparavant.

La fermentation minérale.

Il sembleroit par cette expérience que les matières métalliques elles-mêmes peuvent avoir leur fermentation particulière aussi bien que les matières végétales & animales. En effet, en examinant cette expérience avec soin, elle paroît

Application de cette expérience.

avoir toutes les qualités requises à la fermentation : premièrement, nous trouvons une forme fluide ; secondement, une matière homogène ; troisièmement, un mouvement intérieur ; & quatrièmement, enfin une séparation effective d'une matière grossière qui laisse après elle une substance plus claire. Toutes ces particularités ont été trouvées absolument les mêmes dans les différentes espèces de fermentations que nous avons déjà examinées.

Il y a plusieurs autres exemples d'une fermentation semblable dans les minéraux. Il est à propos d'en rapporter ici un ou deux. En exposant à l'air & au soleil de l'été une dissolution de vitriol verd dans l'eau, & la renouvelant sans cesse avec de l'eau fraîche, à mesure qu'elle s'évapore, les parties métalliques les plus grossières du vitriol se précipitent, & le reste se cristallise par degrés autour des parois intérieures du vaisseau, sous la forme d'une croute onctueuse, jusqu'à ce que tout le vitriol ainsi altéré successivement se cristallise en entier, & ne soit plus capable de refaire du vitriol effectif, ni de produire ses effets ordinaires sur les métaux ; en un mot, qu'il diffère du vitriol ordinaire à tous égards. C'est par cette raison, sans doute, que ceux qui travaillent les mines de vitriol se plaignent que dans les tems pluvieux, orageux & couverts, le vitriol exposé à l'air ne donne pas quelquefois des cristaux solides ; mais seulement une matière onctueuse : cette opération peut donc être regardée comme une fermentation réelle, puisqu'elle est accompagnée d'un mouvement intérieur spontané des parties constituantes, & d'une altération visible dans la matière.

L'expérience précédente nous apprend encore pourquoi les pyrites qui sont des corps durs & solides, ou les pierres vitrioliques exposées à l'air & humectées avec de l'eau, s'échauffent comme les matières végétales (a), fument, prennent feu, comme nous l'avons déjà observé dans la quatrième Leçon, & fournissent ensuite du vitriol, matière très-différente des pierres qui le produisent (b) : on peut donc conclure d'après ces observations, qu'il y a une fermentation réelle qui s'exécute, non-seulement dans le règne végétal & animal, mais aussi dans le règne minéral.

(a) Voyez ci-dessus à la 6. expér.

(b) Voyez la 4. Leçon à la 5. exp.



## AXIOMES &amp; RÉGLES.

1°. **S**I on réfléchit avec attention sur tous les exemples que nous venons de donner, & sur les conséquences qui en résultent, on définira la fermentation un mouvement intérieur & sensible dans les parties constituantes d'un corps humide, fluide, mixte, ou composé, qui par la continuité de leur mouvement s'éloignent par degrés de leur première situation, ou de leur combinaison; ce mouvement est suivi d'une séparation sensible dans ces parties qui se réjoignent après dans un ordre, ou dans un arrangement différent de celui où elles étoient. Tout le procédé de la fermentation consiste donc en deux opérations différentes, sçavoir, une analytique par qui les particules sont dissoutes, & une synthétique qui leur fait prendre un nouvel arrangement. Lorsque ces deux différens effets sont produits conséquemment aux circonstances que nous avons décrites, on ne doit pas hésiter de donner à cette opération le nom de fermentation, soit qu'elle se fasse dans le sang, ou dans quelque'autre substance animale, végétale ou minérale (a).

2°. Tous les corps susceptibles de dissolution mixtes ou composés, peuvent subir cette opération générale; mais ceux qui se dissolvent le plus aisément par l'entremise de l'eau, de l'air & de la chaleur, fermentent aussi le plus promptement (b). C'est par cette raison que la partie douce ou sucrée du malt, qui se dissout très-rapidement dans l'eau chaude, fermente aussi plus aisément que le bled qui n'a pas germé, parce qu'il est plus visqueux & ne se dissout pas si promptement. En conséquence, la chair des animaux se putréfie plutôt que les os: il paroît qu'il en est de même de toutes les autres substances (c).

3°. Cette fermentation générale peut se diviser en plusieurs espèces distinctes les unes des autres dans les végétaux, les animaux & les minéraux (d). La fermentation des végétaux

(a) Voyez toute la Leçon.

(b) Voyez les expériences 1. & 6.

(c) Voyez les expériences 1. 6. & 7.

(d) Voyez toute la Leçon.

se divise en spiritueuse, en acide, & en putride. La spiritueuse se subdivise encore en mucilagineuse, bourbeuse & putréfiante: il en est de même de l'acide, &c. (a). D'après cette observation, nous pouvons établir une règle pour déterminer toutes les différentes espèces de fermentation; c'est le moyen de terminer un nombre infini de disputes fondées sur des hypothèses, & de parvenir à d'autres découvertes, tant dans la nature que dans l'Art.

4°. Il est au pouvoir des hommes de prévenir, d'arrêter, & de régler ces opérations naturelles à leur volonté, selon le tems qui leur est assigné: c'est par ce moyen qu'on parvient à faire nos vins & nos vinaigres; qu'on a découvert l'Art des embaumemens, celui de conserver dans leur état naturel & non fermenté plusieurs végétaux & les liqueurs qui circulent dans les corps des animaux. C'est ainsi qu'on préserve de la putréfaction la levure de bière & les lies de vin qui se corrompent très-aisément; c'est de cette manière qu'on arrête à volonté le cours de la fermentation spiritueuse, & qu'on fait du vin doux, ou à moitié fermenté. C'est par ce moyen qu'on empêche les vins de travailler, ou qu'on remédie à d'autres accidens qui leur arrivent: c'est ainsi qu'on arrête la mortification du corps humain, & la carrie des os; mais la plupart des moyens qu'on employe pour prévenir ces effets, dépendent entièrement de la connoissance des règles des causes Physiques, & des instrumens qui sont capables de produire ces changemens. Ces causes & ces instrumens, comme nous l'avons prouvé, sont principalement la chaleur, l'humidité, & l'air extérieur (b).

5°. La base des vins, des vinaigres, & des esprits inflammables, est une substance sucrée (c).

6°. On peut faire des vins de presque toutes les espèces, très-bons, & très-sains, dans les pays mêmes où il ne croît point de raisins, en employant avec Art & avec

(a) On ne comprend pas facilement ce que l'Auteur désigne en cet endroit, par les noms de fermentation, mucilagineuse, bourbeuse & putréfiante qu'il donne

comme des subdivisions de la fermentation spiritueuse.

(b) Voyez toute la Leçon.

(c) Voyez la 1. expérience.

prudence, du sucre ou des raisins secs avec de l'eau (a).

7°. Les matières qu'on appelle ferments, sont d'usage pour commencer, régler & déterminer les différentes espèces de fermentations (b). La levure de bière nouvelle, par exemple, détermine la fermentation de la farine de froment qui sert à faire le pain ordinaire; elle seroit d'une autre espèce, si on se servoit de fleurs ou de lies de vinaigres; ainsi tous les ferments ont des effets spécifiques ou déterminés qui leur répondent. Si on met, par exemple, dans du vinaigre, du sucre, du miel, de la manne, de la thériaque ou du vin nouveau, toutes ces substances se changeront bientôt en vinaigre, sans s'arrêter à l'état de vin, parce que le ferment acide ou celui du vinaigre l'emporte sur tous les autres. C'est par cette raison que le vinaigre se fait plus promptement dans un tonneau qui en a déjà contenu. Si on mettoit le meilleur vin dans un vaisseau où il y auroit eu du vinaigre putréfié, ce vin ne seroit point de vinaigre, mais se corromproit immédiatement. Tel est le pouvoir spécifique de chaque ferment, leur usage est manifeste & peut servir de règle dans la pratique de la Chymie, de la Physique & des Arts.

8°. Les degrés de fermentation diffèrent, selon les degrés de chaleur qu'on y employe (c). C'est ainsi que nous voyons que la fermentation spiritueuse exige un degré de chaleur inférieur à celle qui est nécessaire pour la fermentation acide, & un moindre encore pour l'acide que pour celle qui accompagne la putréfaction. Cette dernière peut subsister même avec un degré d'ignition (d).

9°. Il y a une espèce particulière de fermentation qui s'opère aussi dans les végétaux qui sont encore sur pied & dans le corps des animaux vivans. Les uns & les autres sont fournis abondamment de tous les instrumens nécessaires à la fermentation, sçavoir, d'eau, d'air & de chaleur. En effet, les végétaux & les animaux paroissent avoir un mouvement intérieur dans tous les fluides qui circulent en eux, & qui déposent continuellement une matière grossière dans les ca-

(a) Voyez la 1. expérience.

(b) *Ibid.*

||

(c) Voy. l'exp. 1. 2. 3. 4. 5. & 6.

(d) Voyez la 6. expérience.



naux, & dans les autres parties des corps au travers desquels ils se meuvent. On peut conclure d'après notre définition de la fermentation (a), que cet acte naturel peut être regardé comme une espèce de fermentation capable de produire un très-grand changement dans les matières qui servent de nourriture aux végétaux & aux animaux, & de les convertir en leur propre substance.

10°. Lorsque les végétaux ou les animaux sont morts, il se fait bientôt une différente espèce de fermentation dans toutes leurs parties. Cette fermentation ne tend pas pour lors à les réparer ; mais à détruire totalement leurs vaisseaux organiques, à mêler confusément leurs parties solides & fluides, & à volatiliser enfin leurs substances mêmes (b).

11°. Les corps solides ou secs ne sçauroient tant qu'ils restent dans cet état, subir de fermentation qui leur soit propre : car quoiqu'ils puissent être séparés en particules très-fines & très-déliées, cependant ils ne sont pas capables de prendre par eux-mêmes un nouvel ordre, ou un nouvel arrangement, ni de déposer une matière grossière, sans être agités par quelques fluides, ou au moins sans y avoir été suspendus pendant quelque tems. C'est par cette raison que les mines trop échauffées se détruisent ainsi *analytiquement*, faute de pouvoir se ranger d'elles-mêmes de manière à former des métaux ou quelqu'autre matière régulière, parce qu'elles manquent de l'humidité ou de la fluidité requise ; de-là vient que ces substances ne paroissent être qu'un monceau de terre brûlée, ou ce que les mineurs appellent *métal mort* (c). Nous en avons un exemple évident dans le mélange trop échauffé ou enflammé du soufre avec la limaille de fer.

12°. Toutes les différentes régions, tant celles de la terre, de la mer, que de l'atmosphère, ont chacune une fermentation qui leur est propre, différentes dans l'espèce, & qui sont susceptibles de subdivisions particulières : c'est la principale cause des changemens qui s'opèrent naturellement

(a) Voyez l'Axiome premier.

(b) Voyez les expériences 5. & 6. ||

(c) Voyez la 8. expérience.

dans tous les corps (a). On peut en conclure qu'avec une connoissance parfaite des agens naturels qui produisent tous ces grands effets, l'Art peut en imitant la nature, produire de même divers changemens dans les corps (b).

(a) Voyez la *Leçon précédente* | *tes expériences de la Leçon précé-*  
*sur les Elémens. Voyez aussi celle* | *dente.*  
*sur les menstrues, & les différen-* | (b) Voyez la 1. *Leçon.*



## HUITIÈME LEÇON,

## CONTENANT

La Chymie analytique, ou l'Art d'analyser les substances Végétales, Animales, & Minérales, & de réduire leurs différentes parties à leurs principes.

Sujet de  
cette Leçon.

COMME toute la Chymie peut être comprise sous l'Art de réduire tous les corps à leurs principes, & de former de nouveaux composés de ces mêmes principes, par le moyen des quatre élémens, sçavoir, le feu, l'air, l'eau & la terre, joints aux menstres particuliers; nous tâcherons de développer dans cette Leçon cette analyse Chymique dans les végétaux, les animaux & les minéraux, & nous ferons notre possible pour découvrir quels sont les principes utiles qu'on en peut tirer: nous considérerons dans la Leçon suivante, les différens rapports de ces compositions; ainsi ces deux Leçons pourront donner une idée sommaire de la nature, de l'emploi & des usages de la Chymie analytique & synthétique. La première considère les corps séparément, ou les réduit à leurs parties constituantes; & la seconde, réunit ces différentes parties ensemble de plusieurs manières, & forme une grande quantité de productions nouvelles qui seroient inconnues dans la nature sans le secours de l'Art. Ces productions sont l'eau-de-vie, le savon, le verre, le vitriol, &c.

Ce que c'est  
que les principes.

Avant que d'entrer dans cette recherche, il est à propos d'expliquer d'une façon claire & précise, ce que nous entendons par principes, mot dont la signification a été l'objet de plusieurs disputes. Nous observerons que, parmi les Chymistes modernes les plus sçavans & les plus intelligens, on n'entend point par principes les particules primitives de la matière, dont les Mathématiciens & les Mécaniciens supposent



posent qu'ils sont formés. Ces particules ne sçauroient être apperçues par nos sens, aidés des instrumens même les plus fins & les plus délicats : leur configuration, ni la différence primordiale qui se trouve entre elles, n'a point encore été déterminée par eux d'une manière qui pût en donner une idée juste & précise. Nous laisserons donc à ces Philosophes, les sublimes recherches des corpuscules, ou des atomes primordiaux dont leur imagination a formé non-seulement différens corps, mais plusieurs univers. La Chymie plus simple se contente des principes grossiers que nos sens peuvent appercevoir, & dont nous voyons les effets par le moyen des instrumens ordinaires. Ces principes, quoique grossiers, sont suffisans de toute manière pour répondre aux vûes de la Chymie, qui consiste totalement en expériences, en explication de faits, & en opérations sensibles. Il est bon d'observer même à ce sujet, que de tous les Arts, la Chymie est le plus convenable aux hommes, parce qu'il n'exige d'eux que l'usage des facultés dont ils sont tous évidemment pourvus. Mais lorsqu'on abandonne une fois le témoignage des sens pour introduire à sa place des spéculations & des idées Métaphysiques ; c'est alors que la Chymie n'est plus qu'un composé d'hypothèses & d'illusions. Pour rectifier ces erreurs, la règle doit être de s'en tenir au témoignage des sens, aux loix de l'induction & à l'usage des principes matériels & sensibles.

Ces principes sensibles, tels que nous pouvons les connoître, se désignent par les noms ordinaires d'eau, de terre, de sel, de soufre & de mercure : on pourroit ajouter l'air à ces principes, si on trouvoit le moyen de le fixer, de manière à le rendre plus sensible, plus palpable, en un mot, plus corporel (a).

Par l'eau, nous entendons une liqueur sensible, transparente, sans goût & sans odeur, qui se gèle à un certain degré de froid, & se liquesie ensuite à un certain degré de chaleur, qui éteint le feu, &c. que les Chymistes appellent autrement flegme. L'eau.

Par la terre, nous entendons une substance insipide, sèche La terre.

(a) Voyez la 3. Leçon à la 10. expérience.

& poudreuse, qui ne se dissout point dans l'eau, & qui ne s'enflamme pas au feu le plus violent, mais qui, par l'addition d'un sel fixe, se fond & forme du verre.

Le sel. Par le sel, nous entendons certains corps sensibles qui se dissolvent promptement dans l'eau, qui, lorsqu'on en met sur la langue, y font sentir un goût âcre ou piquant, qui s'unissent très-facilement avec la terre, de manière à paroître sous une forme solide, comme le sel marin, l'alun, &c.

Le soufre. Par le soufre, nous entendons une matière qui se brûle & disparoît promptement dans le feu, & qui ne se fond pas aisément, ni d'elle-même, lorsqu'on la mêle avec de l'eau.

Le mercure. Enfin par le mercure, nous entendons un corps sensible qui a de la fluidité & de la pesanteur.

Nous n'établissons point ces définitions comme des principes sûrs; notre objet est d'indiquer seulement quelques marques sensibles qui puissent les faire reconnoître & distinguer promptement pour les usages ordinaires de la vie. Les définitions justes & précises, ne peuvent être faites que d'après des découvertes certaines & complètes de la nature, & des propriétés des corps, que nous sommes encore bien loin de connoître toutes.

Nous ne rencontrons guères ordinairement aucun de ces principes dans un état pur & parfait; ils sont presque toujours mêlés avec d'autres corps. Lorsqu'ils paroissent aux sens totalement purs, c'est ce que nous appellons principes; quoique cependant, on puisse peut-être encore faire changer de forme à chacun d'eux; mais pour lors, ils cessent d'être principes.

Nous avons expliqué le plus clairement qu'il nous a été possible, le sens Chymique du mot *principes*, & nous avons donné des marques pour les découvrir, & les distinguer quand nous les rencontrerons dans les expériences suivantes.

Nous tâcherons, autant qu'il sera en notre pouvoir, de faire de chacune de ces expériences, des expériences générales, & d'en donner un exemple dans chacun des trois règnes, connus sous le nom de règne végétal, animal & minéral.

## PREMIÈRE EXPÉRIENCE,

*Qui démontre que le feu réduit tous les végétaux à quatre principes Chymiques, ſçavoir, en eau, en huile, en ſel, & en terre.*

**P**renez deux livres d'absynthe ordinaire, coupée par petits morceaux ; mettez-les dans une cornue de verre au bain de ſable, & diſtillez enſuite à un feu gradué, en obſervant de changer ſouvent de récipient. Vous obtiendrez premièrement une liqueur aqueuſe ; & ſecondement de l'huile. Retirez alors le réſidu, & le brûlez ou le calcinez à l'air libre : il ſe réduira en une eſpèce de cendre grife, dont il faut faire la leſſive dans de l'eau bouillante, afin d'en retirer le ſel qu'elles contiennent : troiſièmement, pour avoir ce ſel ſous une forme ſèche, il faut laiſſer cette leſſive quelque tems en repos, décanter enſuite la liqueur très-claire, & faire évaporer l'eau ſuperflue : vous trouverez quatrièmement, une ſubſtance terreſtre qui ſera reſtée au fond du vaſe où les cendres auront bouilli.

Analyſe de  
l'absynthe,

Lorſque cette expérience eſt bien faite, elle eſt très-inſtructive, & prouve que les principes dont nous avons parlé plus haut, ne ſont point imaginaires, ni de pure fiction, mais des choſes palpables & évidentes aux ſens, puisſque par cette analyſe, nous retirons d'une matière végétale de l'eau, de l'huile, du ſel, & de la terre. Cette expérience peut donc être conſidérée comme générale ſans beaucoup d'exceptions. En effet, tous les végétaux qu'on a traités juſques ici de cette manière, ſe réduiſent à ces mêmes principes généraux, qui diffèrent ſeulement 1<sup>o</sup>. eû égard à l'eſpèce du ſel, qui dans quelques-uns eſt volatil, & dans d'autres plus fixe ; dans les uns, acide, & dans les autres, alkalin. 2<sup>o</sup>. Par la nature, ou les propriétés particulières de l'huile, qui dans quelques plantes eſt plus claire & plus fluide, & dans d'autres, plus épaiſſe & plus viſqueuſe, &c. mais les principes obtenus de cette manière, concourent tous à établir la définition géné-

Etendue de  
cette expé-  
rience.



rale qu'on a déjà donnée, & paroissent prouver qu'il n'y a aucun végétal dans la nature qui ne se résolve ainsi en eau, en huile, en sel & en terre.

Purification  
de l'eau.

Pour obtenir ces principes purs & sans mélange, il faut 1°. séparer entièrement l'huile, qui pourroit par hasard rester suspendue dans l'eau : on y parvient très-aisément par le moyen d'un filtre. Il est à propos de conserver ce filtre toujours plein, afin que l'huile légère ne puisse pas toucher au papier. Par ce moyen la partie aqueuse passe aisément sans huile 2°. comme malgré toutes ces précautions, il peut encore rester quelques petites portions d'huile, ou de matière saline dans l'eau ; si cette eau est acide, la façon de l'en retirer est de mêler à la liqueur un peu de chaux ou quelque sel fixe & pur qui en séparera en même tems la plus grande partie de l'huile. En filtrant pour lors la liqueur de nouveau & la distillant ensuite à une chaleur douce, la partie aqueuse s'élèvera beaucoup plus pure, & ne paroîtra que de l'eau. 3°. Si au contraire, la plante qu'on a employée est alcaline, & que par conséquent le sel alkalin domine dans la liqueur, versez-y de l'acide au point de saturation : vous formerez un sel neutre, & l'eau pourra en être séparée très-pure, par le moyen d'un filtre & d'une seconde distillation. Voilà la méthode dont on peut faire usage, pour manifester aux sens que l'eau, comme principe, est naturellement contenue dans les substances végétales, & peut en être séparée (a).

Purification  
de l'huile.

Si on veut avoir le soufre pur ou l'huile principe (b), on peut l'obtenir en la dégageant par le moyen de l'eau chaude, des sels adhérents, & de la terre la plus grossière, ensuite, en secouant simplement le tout ensemble dans une bouteille de verre, il sera très-aisé de séparer l'huile de l'eau, par le moyen du vaisseau séparatoire ordinaire. Si l'huile est spécifiquement plus pesante que l'eau, elle ira au fond & pourra passer la première. Si au contraire, elle est spécifiquement plus légère, elle flottera à la surface de la liqueur, & l'on pourra, en appliquant le doigt à l'ouverture du vase, ou de quelqu'autre manière, la conserver dans ce vaisseau, après qu'on en aura laissé sortir toute l'eau & les autres parties plus grossières.

(a) Voyez la 5. Leçon, à la 1. exp. (b) Voyez la note au mot Soufre.

Pour retirer le principe salin pur, 1°. si le sel est volatil urineux, il faut faire dissoudre la matière dans l'eau. On filtre ensuite la dissolution, & on l'expose à une chaleur douce pour faire sublimer le sel. Il ne manquera pas de s'élever & de se séparer de l'eau. Cette dernière ne montera point avec lui, n'étant pas, à beaucoup près, si volatile. 2°. Si on veut le sel encore plus pur, la méthode la meilleure qui ait été connue jusqu'ici, est de le faire sublimer avec de la chaux mise en poussière très-fine, & de le saturer ensuite avec de l'esprit de sel marin bien rectifié, de manière à former de vrai sel ammoniac; ce sel mêlé avec du sel de tartre, & sublimé une seconde fois, s'élèvera parfaitement pur, & deviendra du sel volatil, qui conservera très-long-tems sa blancheur. 3°. Si le sel qu'on aura obtenu est fixe, la méthode pour le purifier est de le dissoudre dans l'eau froide, de laisser ensuite précipiter la dissolution, de decanter la liqueur la plus claire, & de la faire évaporer dans une poêle de fer, ou dans un vaisseau de verre, jusqu'à ce qu'il devienne sec & blanc, en ayant soin de le remuer sans cesse : 4°. Si l'on veut purifier le sel encore davantage & le rendre parfaitement blanc, il faut le mettre dans un creuset bien net, & l'exposer pendant quelque tems au milieu de la flamme d'un fourneau bien allumé, sans cependant le faire fondre.

Purification  
du sel.

Enfin pour obtenir le principe terrestre dans toute sa pureté, il faut calciner entièrement la matière, la faire bouillir ensuite dans plusieurs eaux, pour en dégager tous les sels, & la faire sécher après sur un feu clair, ou bien au soleil. Quand ces différentes opérations auront été faites avec toute l'exactitude & le soin possibles, c'est alors qu'on pourra obtenir ce qu'on entend dans le sens propre par principes Chymiques des végétaux.

Méthode  
pour purifier  
la terre.

Quoiqu'il ne soit pas toujours nécessaire en Chymie, ou pour les besoins ordinaires de la vie, d'avoir ces principes au dernier degré de pureté, cependant, il y a plusieurs circonstances qui exigent qu'ils soient dans cet état; autrement, on coureroit risque de se tromper très-aisément dans les opérations où l'on est obligé de les employer. Car il est bon de remarquer que c'est à ce manque de pureté des principes qu'on doit en grande partie les erreurs qui se commettent

dans les expériences & les opérations particulières, non-seulement dans la Chymie elle-même, mais dans plusieurs Arts qui en dépendent; particulièrement dans celui de la verrerie, de la distillation, &c.

Usages de  
cette expé-  
rience.

Les usages que cette expérience nous enseigne sont sans nombre; nous n'en donnerons ici que quelques exemples. D'abord elle nous apprend que les principes sont en plus ou moins grande quantité selon les différens végétaux, & que dans ces mêmes végétaux, leur quantité varie encore selon les saisons ou les différens termes de leur accroissement: c'est ainsi que les olives, les amandes, le macis, &c. contiennent une si grande quantité d'huile, eû égard aux autres principes qu'on en peut retirer beaucoup par la simple pression. La vigne donne plus d'alkali fixe dans le Printems que dans aucune autre saison de l'année: il en est de même des bois qu'on a coutume de brûler pour faire la potasse. On a observé que les principes aqueux & salins dominant dans les végétaux pendant le Printems, & l'huile pendant l'Eté & l'Automne. Il est à propos de remarquer de plus, que le principe aqueux domine davantage dans les jeunes plantes, que dans celles qui ont acquis tout leur accroissement, que l'huile est plus abondante dans les vieux arbres, & en général dans les climats chauds que dans les autres. Ces observations peuvent nous servir de règle pour bien choisir, non-seulement les pays, mais encore le tems & les saisons convenables pour abattre le bois destiné pour faire la poix, la potasse, le charbon, & même pour brûler dans les cheminées.

En appliquant cette expérience à différens végétaux, on a trouvé qu'ils étoient distingués naturellement en deux classes, sçavoir l'acide & l'alkaline: la première, donne par la distillation un acide volatil; & la seconde, un alkali volatil. Le gayac, par exemple, le cédre, le bouis, la canelle, les clous de gerofle, l'oseille, la mente, le baume, &c. donnent un acide; & l'ail, le porreau, l'oignon, le raifort, le coclearia, la moutarde, &c. donnent un alkali: lorsque cet alkali est bien rectifié, il est difficile à distinguer de celui des substances animales & ressemble à peu de chose près à l'esprit, & au sel de corne de cerf (a).

(a) Voyez la 7. Leçon, à la 6. expérience.



Cette expérience nous enseigne aussi la méthode pour tirer des végétaux le goudron, l'alkali fixe, la terre élémentaire, & même pour les transformer en charbon ; ces quatre matières sont très-nécessaires pour les Arts & pour le Commerce. Le goudron est l'huile brûlée qu'on retire des bois onctueux par le moyen du feu, comme l'huile grossière dans l'expérience présente (a) ; le charbon est le bois qu'on brûle dans un lieu fermé jusqu'à ce qu'il soit devenu noir (b). Le savon est un mélange d'alkali fixe & d'huile : le verre, un mélange de sable & d'alkali fixe, & la terre élémentaire sert à à faire tous les fourneaux d'épreuve & les coupelles pour le raffinage de l'or & de l'argent.

L'expérience présente nous apprend encore, quelle est la nature des vapeurs qu'exhalent les végétaux dont on employe la fumée à préparer les chairs des poissons & des autres animaux, à dessein de les conserver long-tems exemts de putréfaction & de corruption. En effet, par-tout où l'on brûle du bois verd, ou quelqu'autre matière végétale qui contient de l'acide, ces particules acides s'envolent en fumée, & sous cette forme pénètrent & se logent dans les substances animales qui s'y trouvent exposées. Cette fumée agit sur eux de la même manière que les vapeurs d'esprit de sel, ou d'esprit de nitre pourroient faire. Des recherches plus exactes & plus suivies, décideront si ce n'est point à l'acide nitreux qu'on doit la couleur rouge, dont les saumons & les harangs se teignent lorsqu'ils se séchent.

Notre expérience sert aussi à nous confirmer ce qui a déjà été observé plus haut (c) ; c'est-à-dire, que le feu n'est pas suffisant pour réduire en cendres les substances végétales sans le secours de l'air ; & que, tant que l'huile reste fixée dans le charbon qui lui doit sa couleur noire, il ne donne point d'alkali fixe par la décoction dans l'eau (d) : on peut tirer de cette observation une règle utile pour faire la potasse & tous les sels fixes. Cette règle consiste à calciner totalement la matière, de façon qu'il n'y reste point du tout d'huile.

(a) Voyez la 2. Leçon, à la 3. exp. || (c) Voyez la 2. Leçon, à la 4. exp.  
 (b) Voyez les 2. & 3. Leçons. || (d) Ibid.

Cette expérience nous instruit encore sur la nature Physique du charbon végétal : elle sert en même tems à nous faire concevoir comment il opère de si grands effets sur les métaux , lorsqu'on s'en sert comme de flux , en nous montrant qu'il contient une huile fixe fortement unie à la matière de l'alkali fixe. On peut donc conclure qu'employer le charbon de cette manière , est la même chose que de se servir d'un alkali fixe , intimément uni avec une huile fixe , dont le pouvoir produit de puissans effets sur les mines , comme nous l'avons démontré précédemment (a) , & sert beaucoup aussi pour l'analyse des végétaux.

## DEUXIÈME EXPÉRIENCE,

*Qui prouve que les matières animales peuvent être réduites par le moyen du feu , aux quatre principes Chymiques , sçavoir , l'eau , l'huile , le sel , & la terre.*

Analyse  
des os.

**P**renez quatre livres d'os de quelque animal que ce soit ; faites-les bouillir assez long-tems pour leur enlever toute leur moëlle , ou leur graisse ; faites-les bien sécher , & rompez-les en petits morceaux , ensuite vous les mettrez dans une retorte de terre , où vous adapterez un récipient de verre que vous aurez soin de bien luter. Distillez après à feu nud en augmentant la chaleur par degrés. Il passera d'abord une liqueur aqueuse & limpide qui ne tombera que goutte à goutte. Mettez cette liqueur à part , & changez de récipient ; augmentez pour lors le feu , & vous verrez s'élever des vapeurs blanches qui rempliront le récipient , il passera aussi un sel volatil & de l'huile. Lorsque les vaisseaux seront refroidis , vous trouverez les os dans la retorte , noirs comme du charbon ; mais après que vous les aurez calcinés à feu nud & à l'air libre , ils deviendront blancs. Faites bouillir alors ces cendres blanches dans de l'eau , & vous n'y trouverez point d'alkali fixe après l'évaporation.

(a) Voyez la 1. Leçon , à la 3. || sur la Minéralogie & la Métallurgie. Voyez aussi les Leçons || gie.

Cette

Cette expérience est générale, & réussit avec très-peu d'exceptions sur toutes les substances animales, soit la chair, le sang, le *serum*, les poissons, les oiseaux, les serpens, le blanc d'œufs, la corne, les cheveux, la soie, soit d'autres semblables. La principale différence est seulement que ces substances contiennent respectivement plus, ou moins de terre, d'eau, de sel, ou d'huile. Le sang, par exemple, étant distillé dans son état naturel, ou tel qu'on le tire des veines d'une personne en santé, donne environ les sept huitièmes de sa quantité en eau. Si quelque substance animale n'étoit pas entièrement dépouillée de son huile après l'avoir fait bouillir dans l'eau commune avant de la commettre à la distillation ; elle donneroit une grande quantité d'huile brûlée & empyreumatique, qui corromproit & imprégneroit non-seulement le sel volatil, mais l'eau même, d'une odeur & d'un goût désagréables qu'on auroit beaucoup de peine à leur faire perdre, même par des rectifications réitérées.

Application  
de cette ex-  
périence.

Les principes ainsi séparés par l'expérience présente, paroissent en général être les mêmes que ceux que nous avons obtenus auparavant des matières végétales. Ils peuvent être purifiés séparément & rendus élémentaires en se servant de la même méthode que nous avons citée plus haut. Ainsi en comparant ensemble le produit des deux procédés, nous trouverons qu'ils nous donnent tous deux de l'eau, de l'huile, du sel, & de la terre.

Ses usages.

Les deux liqueurs aqueuses ne paroissent différer en rien l'une de l'autre, lorsqu'elles sont réduites au même degré de pureté : il en est de même de l'huile & de la terre ; mais tout le sel qu'on retire dans le procédé que nous venons de donner est volatil, & les cendres ne contiennent point d'alkali fixe. Cette observation donne lieu de croire que la principale différence qui se trouve entre les substances végétales, & les animales, est que les végétaux donnent de l'alkali fixe par la calcination, & les animaux un sel volatil par la distillation. Mais ce fait ne regarde seulement que les végétaux qui contiennent de l'acide, car les alkalins ne donnent point, ou très-peu d'alkali fixe en les calcinant : ainsi entre la classe des végétaux alkalins, & tout le règne animal, il paroît qu'il n'y a que très-peu de différence, non-seulement dans cette



circonstance, mais encore à tous autres égards (a). A l'égard de l'huile, quoiqu'il y ait quelque différence entre l'huile animale & l'huile végétale, comme on a cru l'avoir observé en faisant du savon, & dans quelques autres cas, cela n'empêche pas que les principes des végétaux & des animaux ne puissent être réputés les mêmes avec raison, puisque les définitions générales conviennent aux uns & aux autres. En effet, ils contiennent également de l'eau, de l'huile, du sel & de la terre. Il paroît par toutes les expériences qu'on a faites jusqu'à présent sur cette matière, qu'après avoir réduit les différens principes des végétaux & des animaux au même degré de pureté & de finesse, il n'y a point de différence entre eux, du moins bien sensible. En conséquence, la terre élémentaire des végétaux produit les mêmes effets que la terre élémentaire des animaux. On fait du savon avec la graisse animale, de même qu'avec l'huile végétale; & le sel volatil des végétaux alkalis, ou même de ceux qui contiennent de l'acide, lorsqu'ils sont putréfiés, ne sçauroient être distingués du sel volatil des animaux, lorsqu'ils sont tous deux également purifiés.

Comment  
on purifie les  
principes des  
animaux.

La difficulté, & le travail nécessaire pour amener ces principes à ce dernier degré de pureté, est peut-être la principale cause qui les a fait juger différens les uns des autres. Nous voyons que l'huile ténace adhère au sel volatil des animaux, & y ajoute plusieurs qualités qui n'appartiennent pas proprement à ce sel. Mais si un sel volatil animal, & un sel volatil végétal peuvent être chacun séparément convertis en sel ammoniac par le moyen de l'esprit de sel marin, on peut en conclure qu'il n'y a entre eux nulle différence, du moins sensible. Il en sera de même d'une huile végétale & d'une huile animale, si on les purifie également, qu'on les subtilise, & qu'on les dégage de toutes les matières qui ne leur appartiennent pas essentiellement, elles ne différencient pas sensiblement; du moins ce fait paroît confirmé par plusieurs expériences (b).

Autres usages  
de cette  
expérience.

On peut tirer de ces expériences plusieurs avantages pour les Arts & pour le commerce, en employant les substances

(a) Voyez la 7. Leçon, à la 6. exp. || leur Cox, dans les Transactions

(b) Voyez les Mémoires du Doc- || Philosophiques.

qui se trouvent dans un pays , au lieu de celles qui se rencontrent dans un autre où elles ne seroient pas à si bon marché. Ainsi , comme nous l'avons observé plus haut , on peut retirer un esprit & un sel volatil semblables à ceux de la corne de cerf ; des végétaux alkalis , de toutes les plantes putréfiées (a) & même des os qui ont été dépouillés de leur huile en les faisant bouillir dans l'eau.

L'expérience présente peut servir à plusieurs autres usages : elle nous apprend comment un corps solide , parfaitement sec , insipide & inodore , peut néanmoins fournir une grande variété de goûts & d'odeurs par le simple contact du feu. En effet , les eaux impures , l'esprit volatil , le sel & l'huile , ont chacun un goût & une odeur particulière , & quoiqu'une substance soit fixe par elle-même , nous voyons qu'elle nous fournit cependant différentes matières volatiles. Cette substance fixe étoit originairement composée d'une matière fluide , & notre expérience nous prouve que les solides & les fluides des animaux sont de la même nature : leur différence ne consiste seulement qu'en une proportion plus ou moins grande d'eau ou de terre. Le sang , par exemple , par une semblable analyse , fournit plus d'eau & moins de terre que les os.

Cette expérience nous démontre aussi qu'un os peut-être entièrement dépouillé de son eau , de son sel , & de son huile , sans perdre néanmoins sa figure & ses dimensions primitives : car après que ces principes en ont été séparés , la terre élémentaire , quoiqu'absolument sèche & friable , demeure toujours dans la forme & dans la figure naturelle de l'os : ce dernier reste ainsi épuisé de toute la matière que le feu a été capable de lui enlever , sans que l'arrangement des parties de la terre élémentaire soit altérée. On voit donc évidemment que l'emploi de cette terre élémentaire dans les végétaux & dans les animaux , est de servir de receptacle , de soutien , ou de *squelete* aux autres principes qui sont plus volatils & plus aisés à détruire qu'elle.

Comme cette expérience est la même pour toutes les matières animales , & même pour la gélée qu'on retire des os

(a) Voyez la 7. Leçon , à la 6. expérience.

en les faisant bouillir long-tems , jufqu'à ce que la terre élémentaire foit leffivée ou feparée des autres principes , elle nous apprend que la matière de ces autres principes vient feulement des différentes liqueurs du corps qui paroiffent , de même que la gélée prefque infipides & inodores. Elle eft cependant capable de fournir par la diftillation des fubftances très-âpres & très-odorantes, comme nous le voyons par le fel volatil & par l'huile. Il s'enfuit naturellement que ces principes n'exiftoient pas dans le corps dans un état volatil, puifqu'il faut même un plus haut degré de chaleur que celui de l'eau bouillante pour les feparer.

Il eft à propos d'observer de plus, que l'expérience préfente nous fournit la fubftance la plus volatile qui foit connue jufqu'ici. En effet, le fel volatil des animaux bien purifié eft plus volatil que l'efprit de vin , & monte avant lui dans la diftillation. En conféquence , ce fel s'évapore très-promptement à l'air libre , & lorsqu'on en met fur la paume de la main , il fe diffipe infenfiblement fans produire aucun effet : mais en l'appliquant fur la peau mêlé avec un emplâtre fort adhérent , il eft très-corrofif. On l'employe quelquefois de cette manière pour faire des cauteres aux enfans , au lieu de fe fervir des cauftiques ordinaires.

### TROISIÈME EXPÉRIENCE,

*Qui démontre que les minéraux ou les métaux peuvent contenir quatre des principes Chymiques, fçavoir, le foufre, le fel, la terre & le mercure.*

Analyfe du  
cinabre.

**P**renez deux onces de cinabre naturel réduit en poudre très-fine, mêlez-les avec fix onces de chaux vive, mettez-le tout dans une retorte de terre, & diftillez dans un récipient plein d'eau, vous trouverez après la diftillation, une quantité confidérable de mercure coulant au fond du récipient (a); faites bouillir pour lors, dans une leffive de

(a) Nous tâchames de feparer le | | lir, après qu'il eut été pulvérisé, dans  
soufre du cinabre, en le faifant bouil- | | une forte leffive de potaffe & de chaux



potasse, la matière qui sera restée dans la retorte, & la dissolution précipitée avec de l'alun, il tombera au fond du vaisseau une espèce de soufre très-fin, communément appelée lait de soufre : il se sublimera en vraies fleurs de soufre. On pourra les faire fondre ensuite & couler par un tuyau de fer-blanc. Ce soufre étant brûlé sous une cloche de verre selon la méthode ordinaire, se résoudra en une liqueur acide dont le *caput mortuum* ne fera qu'une matière terrestre écaillée, & non-inflammable. Cette matière traitée comme les mines, donne quelquefois une petite portion de métal, soit de fer, soit de cuivre.

Cette expérience est très-instructive, examinée & suivie avec soin, elle peut nous conduire à des découvertes très-utiles. Elle nous apprend d'abord qu'un vrai mercure coulant peut exister, quoiqu'invisible à nos yeux, dans des mines métalliques, ou dans des terres de nature pierreuse, car le cinabre naturel n'est qu'une mine de mercure qui consiste, comme on vient de le voir, en deux différentes matières, sçavoir du soufre & du vif-argent. On peut les séparer l'un de l'autre, en les distillant avec de la chaux vive, ou de la limaille de fer, & quelquefois même en les faisant bouillir simplement dans une forte lessive alcaline.

S'il étoit possible de rendre cette expérience générale, elle seroit extrêmement utile, en l'appliquant à retirer le mercure des métaux sous une forme coulante, comme nous venons de le faire d'une mine naturelle ou d'une substance minérale. Car les plus habiles Chymistes sont tous d'accord que la véritable analyse des minéraux métalliques dépend de ce qu'ils appellent leur *mercurification*, c'est-à-dire, la faculté d'en retirer du mercure. Dans ce dessein on peut se servir de l'une des trois méthodes suivantes. La première est d'employer un certain mercure préparé de manière qu'il acquière le pouvoir de dissoudre & de séparer par la dissolution le mercure des métaux, de la même façon que l'eau dissout le sel des cendres. La seconde, est de faire usage de certains sels régénérés, particulièrement du sel ammoniac. Ce sel

Etendue de  
cette expérience.

vive, espérant que le mercure se précipiteroit au fond du vaisseau sous une forme coulante ; mais cette ex-  
périence ne réussit point, même au bout de deux ou trois heures.

s'empare des parties les plus terrestres des métaux , & laisse le mercure. On peut séparer ensuite le mercure des métaux , par la sublimation , ou de quelqu'autre manière. La troisième méthode , enfin est de se servir d'une grande lentille de verre , ou d'un miroir convexe des deux côtés , au foyer duquel la partie mercurielle de quelque métal que ce soit , s'exhale en vapeurs , dès qu'il y a été exposé pendant quelque-tems. Condensez & recueillez pour lors cette vapeur , vous aurez du mercure coulant (a).

La première méthode seroit fort aisée , si on pouvoit avoir promptement le mercure dont on a besoin pour cette expérience. La seconde exige beaucoup de travail & de patience , parce qu'il est nécessaire de la répéter plusieurs fois : pour la troisième , elle paroît assez facile , & réussit mieux que toute autre , lorsqu'on a une lentille de trois ou quatre pieds de diamètre , que le ciel est serain , & que le soleil darde vivement ses rayons (b).

Notre dessein n'est pas de nous écarter au-delà des bornes de la vraie chymie , dont la règle est de s'en tenir au simple témoignage des sens , sans se permettre rien qui tienne de la spéculation & des hypothèses. Nous avons seulement proposé ces méthodes pour indiquer les moyens de faire des épreuves & des expériences utiles , qui seules peuvent déterminer si l'on peut en effet obtenir des métaux , du mercure coulant , ou si l'on peut retirer un métal fixe de ce même mercure. Nous commettrions une faute impardonnable contre l'Art , que notre dessein est de perfectionner , si nous n'indiquions pas différens procédés sur cette matière , tandis que presque tous les Chymistes d'Angleterre préparent le mercure précipité *per se*. On les prie d'examiner , si une petite partie de leur mercure coulant ne se fixe pas par l'opération en une portion de métal solide. Si ce fait peut passer pour constant , il faut tâcher de découvrir quel peut-être ce métal , & si , dans ce cas , on ne pourroit point en obtenir davantage en broyant le précipité , le faisant digérer ensuite ,

(a) Il paroît que le principe mercuriel que quelques Chymistes ont admis dans les métaux , est très-différent du mercure coulant.

(b) Voyez les expériences de M. Homberg faites avec la lentille de M. le Duc d'Orléans ; dans les Mémoires de l'Académie.

& répétant cette opération plusieurs fois successivement, jusqu'à ce qu'une partie de ce métal pût supporter la coupelle.

Dans cette vûe nous recommandons aux amateurs de la Chymie & des Arts, d'avoir un miroir convexe des deux côtés de trois ou quatre pieds de diamètre, d'essayer si en exposant un métal quelconque à son foyer, & rassemblant ensuite la matière métallique, qui sort sous la forme de vapeurs, dans un vaisseau propre à cet usage qu'on plongeroit aussitôt dans de l'eau froide, cette matière ne pourroit pas se condenser & reprendre la forme coulante, & les autres propriétés du vif-argent naturel. Si ces expériences pouvoient réussir, elles récompenseroient au centuple de la dépense qu'il pourroit en coûter pour les bien faire, quand ce ne seroit que par les connoissances utiles qu'on en retireroit.

Pour faire cette expérience, il est à propos d'observer d'après celle que nous venons de donner, que le soufre ordinaire se résout de lui-même, en une liqueur acide, & une matière terrestre : il se trouve aussi certains minéraux ou substances métalliques, qui, par une analyse convenable, fournissent les quatre principes Chymiques dont nous avons parlé plus haut, sçavoir le mercure coulant, le soufre, le sel, & la terre. Cependant, on ne peut pas dire que cette proportion soit universelle, ni qu'on retire du mercure coulant dans l'analyse de toutes les substances minérales, mais seulement de celles qui sont véritablement métalliques.

En examinant les découvertes qu'on a faites dans l'analyse des minéraux, il sembleroit que tous les métaux contiennent un mercure coulant fixe en eux, comme l'eau est fixe dans des substances sèches, soit animales, soit végétales (a) : ce mercure des métaux est joint avec du soufre ou une matière inflammable, de la terre, & un peu de sel dans quelques-uns d'eux (b) ; les sels fossiles se résolvent en une grande quantité d'acide, cet acide est toujours uni avec un peu de soufre & une petite portion de terre. La plupart des pierres se résolvent en une grande quantité de terre, une plus petite de

Résultat de  
l'analyse des  
minéraux.

(a) Voyez la 3. Leçon à la fin.

(b) Voyez le Mémoire de M. Hom- | berg, sur les principes Chymiques ;  
dans les Mémoires de l'Académie.



vapeurs aqueuses & sulphureuses, & la terre se résout en une substance purement terrestre, un peu d'acide aqueux, & une petite portion de soufre.

On peut donc conclure d'après toutes ces observations, que les cinq principes établis plus haut, sçavoir, l'eau, la terre, le sel, le soufre, & peut-être le mercure sont les vrais principes Chymiques des substances végétales, animales & minérales (a).

### AXIOMES & RÉGLES.

1°. **L** paroît d'après les expériences précédentes, que la vraie Chymie consiste dans l'usage des sens. On doit donc s'en tenir absolument aux choses sensibles, ou aux loix de l'induction pour ses principes & ses explications (b). En effet, si l'on se livre une fois aux hypothèses & aux systèmes, la fiction, l'illusion, & l'obscurité prennent la place des règles sûres, & des découvertes utiles, seules capables d'éclairer l'esprit.

2°. Les principes Chymiques qu'on trouve le plus communément sont, l'eau, la terre, le sel, le soufre & le mercure. On démontre par leur moyen plusieurs effets Chymiques aux sens & à l'esprit; ces effets peuvent servir de règle pour travailler utilement, tant pour les Arts que pour les besoins ordinaires de la vie (c).

3°. Les substances animales & végétales (d) se résolvent dans les mêmes principes Chymiques. Les végétaux & les minéraux semblent différer principalement, en ce que les substances métalliques des minéraux peuvent fournir du mercure coulant, & qu'on n'en retire point des matières végétales.

4°. Les différentes combinaisons de ces cinq principes

(a) L'air n'est point considéré ici, comme principe Chymique pour la raison citée plus haut. Voyez aussi la 3. Leçon.

(b) Voyez toute la Leçon.

(c) Voyez les expériences 1. & 2.

(d) Ibid.

Chymiques, produisent toute cette immense variété des corps naturels & artificiels, qui ont été jusqu'ici analysés par le feu. La différence de ces corps paroît venir des différentes proportions dans lesquelles ces principes sont mêlés ensemble. A moins donc qu'on n'en excepte l'air, il ne paroît pas qu'il soit nécessaire d'introduire un plus grand nombre de principes pour expliquer & démontrer physiquement tous les différens phénomènes de la nature & de l'Art.

5°. Les principes qui ont entre eux les mêmes rapports dans les animaux, & dans les végétaux, peuvent dans certains cas être employés les uns pour les autres. Cette observation peut-être très-utile pour les Arts & pour le commerce, parce qu'elle fournit un moyen de rendre les sels volatils & les huiles moins chers, & de diminuer par conséquent la dépense qui accompagne l'usage qu'on en fait (a).

6°. Dans ce dessein, pour diminuer l'embarras & la dépense qu'il faut faire pour avoir des sels volatils des substances animales, il faut d'abord débarrasser les matières de leur huile & de leurs parties onctueuses, en les faisant bouillir dans l'eau, après quoi, ils pourront fournir des sels volatils, & des esprits aussi purs, & même plus purs que la corne de cerf qui n'a point bouilli (b). Il faut cependant prendre garde de ne pas faire bouillir la substance trop long-tems, autrement on coureroit risque de retirer en même tems une gélée qui contient abondamment la matière du sel volatil.

7°. Les sels volatils qu'on retire des substances végétales & animales, lorsqu'ils n'ont pas été rectifiés, sont de vrais sels volatils huileux. La différence des huiles qu'ils contiennent, sert à les distinguer en sel de corne de cerf, en sel d'os de bœuf, en sel de sang humain, en sel de foie, &c. mais quand ils sont totalement dégagés de leur huile, ils deviennent tous semblables les uns aux autres, & ne forment plus qu'un même sel volatil qu'il est impossible de distinguer (c).

8°. Les sels qu'on appelle esprits volatils des substances végétales & animales, ne sont autre chose qu'une grande quantité d'eau imprégnée de l'huile volatile & du sel de la

(a) Voyez l'expérience 2.

(b) *Ibid.*



(c) Voyez les expériences 1. & 2.

matière qu'on a employée. Selon la rectification qu'ils ont subi, ils peuvent être résolus en ces trois principes, ce qui prouve qu'il n'est pas nécessaire d'y introduire un principe spiritueux. (a).

9°. C'est l'addition de l'huile qui donne la couleur aux sels & aux esprits volatils, car lorsqu'ils en sont totalement purgés, le sel est toujours blanc, & l'esprit clair & transparent (b).

10°. On obtient les sels volatils de toutes les espèces d'animaux terrestres, des amphibies, & de la classe des animaux qui vivent sous terre, des oiseaux, des poissons, & des reptiles, des végétaux alkalis qui n'ont point subi la putréfaction, & des autres végétaux qui ont été putréfiés, de la fuye, des cornes, des sabots des chevaux, & généralement de toutes les matières de rebut, tant des animaux que des végétaux, telles que la moële, les cornes, l'urine, le sang des animaux, &c. Ces sels sont aussi purs & aussi parfaits que celui de la corne de cerf: ces observations peuvent nous donner des règles pour faire à peu de frais des alkalis volatils & du sel ammoniac.

11°. La terre élémentaire est une substance fixe, inaltérable par elle-même. Dans le feu, dans l'air & dans l'eau, elle sert de base, ou de *squelette* à toutes les substances animales & végétales: l'eau, le sel, & l'huile mêlés ensemble & interposés entre les particules de cette terre, constituent toutes les substances animales & végétales (c).

12°. Il n'y a qu'une seule espèce de sel alkali volatil, lorsqu'il est réduit dans un état de pureté absolue. La seule différence apparente qui se trouve entre tous les sels volatils dépend entièrement des huiles différentes avec lesquelles ils sont mêlés (d).

13°. Si l'on cherche à purifier les principes Chymiques à un trop haut degré, on ne fait que détruire leur nature (e) ou les priver des propriétés par lesquelles ils produisent chacun leurs effets spécifiques; c'est ainsi que les huiles perdent leur forme & leur vertu par des distillations réitérées & se

(a) Voyez la 2. expérience.

(b) Ibid.

(c) Voyez les expériences 1. & 2.

(d) Voyez les expériences 1. & 2.

Voyez aussi la Leçon sur les huiles.

(e) Voyez les expériences 1. & 2.



réduisent en terre : le sel volatil s'évapore par des sublimations répétées, & les sels fixes se résolvent en terre par des dissolutions & des filtrations réitérées (a).

14. Les corps des animaux ne contiennent point naturellement de sel fixe, quoique les acides des végétaux dont ils ont coutume de se nourrir en ayent abondamment (b). Il y a donc dans le corps certain pouvoir qui convertit la matière du sel fixe en celle qui forme le sel volatil.

15°. Le sel volatil des animaux & le sel fixe des végétaux diffèrent principalement eu égard à leur volatilité, à leur fixité & aux effets qui en dépendent, mais ils s'accordent à d'autres égards. Par exemple, ils font tous deux effervescence & deviennent neutres, lorsqu'ils sont saturés avec les acides, & sont tous deux corrosifs, chauds & brûlans, &c. (c).

16°. Une des principales raisons des difficultés qui accompagnent l'analyse des corps, est l'affinité naturelle ou le rapport que quelques-uns des principes Chymiques ont entre eux : ces rapports sont cause qu'ils adhèrent fortement ensemble, de façon qu'il est difficile de les séparer entièrement purs (d). C'est ainsi qu'une partie des huiles volatiles animales monte ordinairement au même degré de chaleur que le sel volatil, & se mêle intimément avec lui, &c. Cette observation doit nous engager à chercher quelques autres instrumens que le feu, pour faire nos analyses. Telle est l'eau dans le cas présent. Comme cette liqueur se charge du sel volatil encore plus fortement que l'huile, elle en fait une séparation plus parfaite, au lieu que le feu décompose la matière même, principalement lorsqu'il y a une différence considérable entre la volatilité des corps, comme dans un mélange d'eau, d'alkool, & de sel volatil, chacune de ces substances monte séparément après l'autre, d'abord le sel volatil, ensuite l'alkool, & enfin l'eau.

17°. Le mercure peut exister réellement dans les métaux, & on peut l'en retirer de différentes manières. Il est aussi très-possible que ce mercure, ou le mercure coulant ordinaire puisse être converti en un métal; mais cette matière

(a) Voyez le *Chymiste sceptique* de M. Boyle.

(b) Voyez les expériences 1. & 2.

(c) Voyez les expériences 1. 2. & 3.

(d) Ibid.

demande un plus grand examen pour être a menée au point de l'évidence (a).

18°. Enfin, il y a certains instrumens & certaines opérations de Chymie, auxquelles on a fait peu d'attention jusqu'à présent, qui pourroient nous fournir de grandes lumières & devenir très-utiles à la Chymie & aux Arts : par exemple, la *mercurification* des métaux, le pouvoir du soleil lorsque ses rayons sont rassemblés dans un foyer, l'usage des élémens que l'Art peut employer à propos, &c. (b). Nous exhortons les Chymistes Philosophes à tenter toutes ces différentes expériences.

(a) Voyez la 3. expérience.

(b) *Ibid.*



## NEUVIÈME LEÇON,

## C O N T E N A N T

La Chymie Synthétique, ou l'Art de récomposer les corps.

Nous avons tâché d'expliquer dans notre dernière Leçon, ce que les plus habiles Chymistes entendent par Chymie analytique, ou résolution des corps ; notre dessein dans celle-ci, est de donner quelques exemples de la récomposition de ces mêmes corps, après qu'on en a séparé les différentes parties ou les principes ; de manière à refaire un tout semblable à celui qu'on a décomposé : cette opération est extrêmement difficile en général ; mais on peut y parvenir dans certains cas, au point même que nos sens ne puissent pas absolument distinguer le corps récomposé d'un semblable qui n'auroit point été décomposé par l'action du feu. Si l'Art de la Chymie étoit poussé à son dernier degré de perfection, il seroit capable de récomposer, du moins en quelque manière, tous les corps qu'il divise ; mais il s'en faut bien qu'il soit encore parvenu à ce point, surtout dans le règne végétal, & dans le règne animal. La texture vasculaire des végétaux & des animaux paroît rendre une telle récomposition presque impossible, à moins que la structure naturelle ou organique ne soit conservée par quelque moyen, ou imitée par l'Art : nous avons donc très-grand soin de distinguer la régénération des corps organisés d'avec celle des corps qui ne le sont pas. Comme la dernière est beaucoup plus simple & plus facile, nous commencerons par elle, & nous irons par degrés jusqu'aux espèces plus composées. Nous montrerons ce qu'on doit attendre raisonnablement de cette régénération, ce qu'on n'a pas lieu d'en espérer, & nous donnerons les moyens de porter cette partie de la Chymie au plus haut point de perfection.

Sujet de  
cette Leçon.



Ce que c'est  
que la Chy-  
mie synthé-  
tique.

La Chymie synthétique prise dans sa véritable signification, nous apprend à récomposer les corps avec leurs propres principes : cet Art est plutôt utile à la Physique qu'aux usages communs de la vie. Si on nous demande pourquoi nous travaillons à recouvrer par le moyen de l'Art, des corps que la nature nous fournit si abondamment ; nous répondrons que c'est un moyen de prouver le degré de perfection, & le pouvoir de la Chymie ; puisqu'elle est capable de produire de si grands effets. Ses opérations démontrent que les parties des corps peuvent être séparées par le feu, sans altérer, ou changer la nature de ces mêmes parties, à moins que quelque faute commise dans l'analyse, n'y cause quelque altération accidentelle, mais elle peut être rectifiée par la récomposition.

Il faut se garder avec soin d'une erreur qui peut aisément nous surprendre : car en supposant l'Art de la Chymie, porté à un assez haut degré de perfection, pour récomposer les corps après leur analyse, on ne doit pas en conclure que la nature originairement s'est servie des mêmes moyens pour les composer. Ceux qu'elle emploie dans cette vûe doivent encore être l'objet d'une nouvelle recherche, & l'on doit les examiner avec soin si l'on veut perfectionner la Chymie Physique. Notre premier exemple de récomposition, sera tiré du nitre ; le second, de l'eau-de-vie ; le troisième du cinabre, & le dernier des os.

### PREMIÈRE EXPÉRIENCE,

*Qui démontre qu'on peut régénérer ou récomposer le nitre avec son propre esprit acide, & son alkali fixe.*

Analyse du  
nitre réduit  
à un esprit.

**P**renez deux livres de nitre raffiné réduit en poudre : mettez-les dans une cornue de verre ; versez dessus la troisième partie de son poids d'huile de vitriol rectifiée : placez alors la cornue sur un bain de sable, lutez-la à un grand récipient, & distillez ensuite par degré jusqu'au plus haut point de chaleur que le sable puisse recevoir, après quoi lais-

sez refroidir les vaisseaux & vous retirerez du nitre un esprit très-pur & très-fort. Cet esprit paroîtra sous la forme d'une vapeur rouge. On n'a point remarqué par aucune expérience que cet esprit participât en rien de l'huile de vitriol employée pour sa préparation. (a).

Si vous voulez avoir l'alkali fixe du nitre pur, prenez une livre de nitre purifié réduit en poudre, & faites la fondre dans un creuset de terre, jetez-y ensuite successivement de petits morceaux de charbon, jusqu'à ce que la détonation cesse, & que le sel qui est au fond du creuset, paroisse moins fluide ou se durcisse au même degré de chaleur qui l'avoit mis d'abord en fusion : augmentez alors le feu, de manière que le sel puisse se fondre de nouveau : versez-le ensuite sur une plaque de métal bien net, il s'y congelera en une substance appelée *nitre fixé*.

Autre expérience sur le nitre réduit à son alkali fixe.

On peut donc résoudre la même matière par deux opérations différentes, telles que celles que nous venons d'employer pour le nitre, que nous avons séparé en deux parties très-distinctes l'une de l'autre ; cependant, en les rejoignant ensemble par un procédé convenable, on remet le nitre sous sa première forme.

Si la dissolution alkalinale du nitre fixé, faite dans l'eau, est parfaitement saturée avec l'esprit acide du nitre jusqu'à ce qu'elle ne fasse plus d'effervescence, & que cependant ce mélange ne soit pas alkalin ; en laissant quelque tems la liqueur en repos, elle se cristallisera en vrais cristaux de nitre très-réguliers. Cette expérience réussit de même en employant tout autre sel fixe semblable à celui du nitre, comme la potasse, &c. au lieu du nitre fixé.

Récomposition du nitre.

Le sel marin peut être régénéré de la même manière en rejoignant sa base alkalinale avec son esprit acide, & l'alun par l'union de l'acide vitriolique avec une terre calcaire ; ces mélanges nous fourniront des exemples des récompositions les plus parfaites peut-être qui soient connues jusqu'ici en Chymie.

(a) On a cependant observé que l'esprit de nitre distillé par cette méthode, est altéré par un peu d'acide vitriolique : cette altération oblige de le distiller une deuxième fois sur de nouveau nitre, pour lui donner le degré de pureté que demandent plusieurs expériences.

Son usage.

Il est à remarquer dans cette expérience, que les deux substances qui composent le nitre, sont extrêmement différentes l'une de l'autre : l'une est très-odorante & très-volatile, & l'autre inodore & fixe ; l'une est un acide violent, & l'autre un alkali très-fort ; cependant en les mêlant ensemble, elles s'unissent & forment un sel neutre de la même nature, & qui participe des propriétés qu'ont les matières dont il est composé.

Quelques Chymistes ont osé affirmer d'après cette expérience, que le nitre se formoit naturellement de cette manière ; mais ce fait mérite confirmation & ne doit point être cru jusqu'à ce qu'on ait trouvé un pareil acide, & un alkali semblable, séparés l'un de l'autre dans les endroits où le nitre se forme. On ne sçauroit donc se rappeler trop souvent qu'il peut y avoir différens moyens Physiques pour opérer les mêmes effets, & qu'il ne faut pas se contenter de les entrevoir, mais les chercher & les examiner.

Dans cette classe de récompositions artificielles, on peut ajouter la reproduction du soufre & du vitriol.

Il est à propos d'observer que quoique dans ces expériences, le nitre souffre l'action d'un feu très-violent ; cependant il ne se grille pas, & ne devient point empyreumatique comme dans d'autres circonstances où la matière est plus huileuse. Le trop grand degré de chaleur paroît être la principale cause des difficultés qu'on trouve dans la régénération des corps, comme dans le sucre, la thérébentine, le succin, &c. Ces observations doivent nous servir de règle dans l'analyse de ces corps onctueux, pour ne leur donner qu'un degré de chaleur qui ne soit pas capable de brûler leur huile, si nous avons dessein de les récomposer ; à moins qu'on ne trouve quelque moyen pour les analyser sans le secours du feu, tels que des dissolvants capables de les séparer, & d'autres qui ayent le pouvoir de réunir leurs parties constituantes sans employer un agent aussi destructif.

Les dissolvants, dont il est question ici, pourroient être d'un très-grand usage, si l'on en découvroit un nombre suffisant qui tendît directement à perfectionner la Chymie analytique & synthétique. C'est ainsi que l'eau dans certains cas, est un meilleur agent que le feu pour analyser, comme nous l'avons



l'avons vû , particulièrement en séparant les différens sels de la terre : quelques Chymistes prétendent même avoir une méthode pour régénérer , sans le secours du feu , le succin analysé par la distillation par le moyen d'un sel artificiel. Nous aurons soin de rassembler avec exactitude les exemples de cette espèce.

## SECONDE EXPÉRIENCE,

*Qui prouve qu'on peut réduire l'eau-de-vie à ses parties constituantes , & la récomposer de nouveau.*

1°. **P**renez une pinte d'eau-de-vie , ajoutez-y une demi-livre de sel de tartre bien sec : mettez ce mélange dans une cucurbite de verre , au bain de sable à une chaleur douce , vous verrez aussitôt le sel se dissoudre dans la liqueur : il se chargera du flegme contenu dans l'eau-de-vie , & laissera l'esprit de vin flotter à la surface. Decantez alors cet esprit sur de nouveau sel de tartre , plus sec encore que le premier , & vous trouverez ce second sel à peine humecté. Versez ensuite l'esprit de vin dans un grand récipient , distillez doucement , & vous obtiendrez un esprit de vin très-rectifié. 2°. Distillez de la même manière la dissolution saline , après en avoir décanté l'esprit de vin ; vous retirerez le flegme de l'eau-de-vie dans une extrême pureté , & le sel de tartre restera au fond de la cucurbite sous une forme sèche. 3°. Enfin , en remettant ensemble l'eau & l'esprit de vin , vous recomposerez de l'eau-de-vie semblable à celle dont vous vous ferez servi pour votre expérience , ou du moins , sans aucune altération considérable (a).

Analyse de  
l'eau-de vie.

La séparation & la récomposition est cependant un peu moins exacte dans cette dernière expérience que dans la précédente , parce qu'il passe toujours avec l'esprit de vin & l'eau , quelque petite portion de sel dans la distillation ; mais cependant quand l'expérience est faite avec soin , cette récomposition peut passer pour assez exacte.

Récomposition de l'eau-de-vie.

(a) L'Auteur n'a pas fait attention que l'eau qu'on sépare de l'eau-de-vie , qui n'est que de l'esprit de

vin étendu dans du flegme , n'est point un des principes de cet esprit.

Etendue de  
cette expé-  
rience.

On peut ajouter à cette classe de récomposition, celle du vin, après qu'il a perdu son esprit par la dissolution, celle du vinaigre avec son esprit & son résidu : on exécute l'une & l'autre par le moyen d'un nouveau bouillonnement, ou d'une légère fermentation. Si l'opération dans ces deux cas est faite par un Artiste habile, la récomposition doit être exacte & parfaite. Pour la bien faire dans l'une ou l'autre de ces circonstances, il faut avoir soin d'employer une substance intermédiaire qui leur soit propre, c'est-à-dire, que cette substance doit être susceptible de fermentation, ou même dans un état de fermentation actuelle : par exemple, un peu de vin nouveau, du sucre, le jus des grapes de raisins, &c. parce que ces matières venant à travailler dans la liqueur saisissent ses parties aqueuses, spiritueuses & salines, de manière à les mêler ensemble selon l'ordre ou l'arrangement qui leur convient : c'est de ces circonstances que dépend la perfection des vins & des vinaigres. On n'a pas encore examiné jusqu'ici avec assez de soin jusqu'où pouvoit s'étendre cette méthode de récomposition.

L'expérience présente ne nous offre pour la récomposition de l'eau-de-vie, que deux parties constituantes qui en font toute la matière, sçavoir, l'alkool & le flegme. Ce peu de principes rend leur séparation & leur combinaison beaucoup plus aisée & plus exacte ; il n'est pas nécessaire d'avoir recours à une substance intermédiaire pour recouvrer ou rejoindre leurs parties, parce que l'alkool, & l'eau se mêlent aisément en les secouant simplement ensemble, & d'une manière aussi intime qu'il en est besoin pour former de l'eau-de-vie.

D'après cette expérience, il seroit à propos de faire un examen exact de tous les autres corps, dont on pourroit désunir les différentes parties par la voie des menstrues absorbants, ou par ceux qui ont le pouvoir de faire précipiter les différentes substances, de manière à laisser les matières séparées sans aucune altération dans leur nature. On pourroit aussi employer les matières qui sont propres à récomposer la même substance originelle ; mais pour rendre cette recherche utile, il faut connoître les rapports secrets qui se trouvent entre les différens corps, & ces rapports ne peu-

vent être découverts que par des expériences particulières (a).

Cette expérience nous enseigne une méthode très-utile de retirer l'esprit de vin de l'eau-de-vie, sans avoir recours à la distillation ; on peut s'en servir avec avantage lorsqu'on veut avoir cet esprit en peu de tems. On ajoute de la potasse à de l'eau-de-vie qui a déjà été distillée, & réduite aux trois cinquièmes, c'est-à-dire à trois parties d'alkool & à deux d'eau. A l'égard de la potasse qu'on employe dans cette opération, il est aisé de la recouvrer sans beaucoup de perte, en faisant simplement bouillir la lessive dans un pot de fer, & lorsqu'elle est sèche, elle peut servir de nouveau, au même dessein. Cette expérience peu importante en apparence, s'est trouvée extrêmement utile dans certaines occasions où l'on avoit une grande quantité d'eau-de-vie à rectifier en peu de tems.

Autres usages.

### TROISIÈME EXPÉRIENCE,

*Qui prouve qu'on peut récomposer le cinabre, par l'union de ses deux parties constituantes, sçavoir, le soufre, & le mercure.*

**A**près avoir démontré dans notre dernière Leçon, que le cinabre naturel étoit composé de soufre & de mercure (b) si l'on veut en faire d'artificiel, il faut prendre quatre onces de soufre commun, le faire fondre dans une poêle de terre, à petit feu : y ajouter ensuite, par degrés, douze onces de mercure crud, & faire chauffer le tout, en ayant soin de bien remuer ce mélange, jusqu'à ce qu'il ne paroisse plus de globules de vif-argent : alors il faut laisser refroidir la matière, la réduire en poudre, ensuite la faire sublimer à un degré de chaleur convenable, & l'on obtiendra par ce moyen du cinabre factice : ce cinabre pilé bien fin ne pourra pas être distingué du naturel.

Récomposition du cinabre.

(a) Voyez le *Mémoire de M. Geoffroy sur ce sujet, dans les Mémoires de l'Académie.*

(b) Voyez la 8. Leçon, à la 3. expérience.



Ses usages.

Le cinabre régénéré, ou factice, n'est pas sous la forme d'une pierre comme le naturel ; mais cette forme est accidentelle dans la mine, & n'est déterminée que par des circonstances locales, comme celle du cinabre artificiel l'est par la figure & la forme du vaisseau où on l'a fait sublimer ; mais à tout autre égard, il ne paroît pas en les comparant ensemble, qu'il y ait aucune différence lorsque l'opération a été bien faite (a).

Cette expérience nous enseigne la méthode dont on se sert ordinairement pour préparer le cinabre factice. On peut dans quelques circonstances le faire sublimer dans un grand vaisseau de terre ou dans un alembic bien luté avec son couvercle. On place l'alembic sur un bain de sable, de manière que le vaisseau touche au fond de la poêle de fer, tandis que le sable s'élèvera au-dessus de la matière contenue dans le vaisseau. Il y a encore une précaution nécessaire à prendre : elle consiste à entretenir un feu très-vif, afin que l'opération puisse être achevée en trois ou quatre heures. Peut-être aussi qu'en n'employant qu'une partie de soufre, sur environ quatre parties de vis-argent, le cinabre seroit encore plus beau ; car on peut retirer environ treize onces de mercure coulant d'une livre de cinabre naturel.

Cette expérience nous apprend aussi une méthode de récomposition parfaite d'un corps métallique, ou d'une matière tirée du règne minéral ; car cette expérience réussit également, quand on emploie le soufre & le mercure du cinabre naturel (b). On peut renvoyer à cette classe la réduction de toutes les chaux des métaux à leur première forme métallique, par l'addition de quelque matière inflammable que ces substances perdent dans leur calcination. Il en est de même de la régénération de l'antimoine, en faisant fondre sa partie réguline avec du soufre ; de la récomposition des mines en fondant leurs métaux avec du soufre, des terres de nature pierreuse, &c. Il faut combiner ensemble ces différentes parties, de nouveau, & de la même manière qu'elles

(a) La seule différence qu'on puisse remarquer entre le cinabre artificiel & le naturel, c'est que ce dernier est ordinairement moins

pur, & souvent altéré par le mélange de quelques autres matières minérales.

(b) Voyez la 8. Leçon, à la 3. exp.

l'étoient avant leur décomposition : il en est de même de tous les autres exemples de cette espèce.

L'expérience présente est d'une très-grande utilité, particulièrement dans la Physique & dans la Métallurgie : elle nous prouve évidemment qu'une très-grande quantité de mercure coulant, peut par le moyen d'une très-petite portion de soufre, être fixé dans un corps aussi dur que la pierre, telle que le cinabre naturel. On peut donc conclure, sans courir risque d'être accusé d'avoir porté un jugement trop précipité, que le mercure ne sçauroit prendre une forme métallique (a). Quelques Métallurgistes prétendent néanmoins que le mercure n'est autre chose qu'un métal où il se trouve un excès du principe qui lui donne sa ductilité & sa molesse, comme nous voyons tous les métaux acquérir ces deux propriétés, lorsqu'ils sont amalgamés avec le mercure. Par conséquent, si on connoissoit bien le mercure, on pourroit peut-être trouver moyen de lui donner les propriétés métalliques.

## QUATRIÈME EXPÉRIENCE,

*Qui enseigne une méthode pour récomposer les os avec leurs propres cendres.*

- 1°. **P**renez un gros os de bœuf, mettez-le dans le digesteur avec de l'eau, & faites-en une forte gélée (b). Récomposition des os.
- 2°. Faites-le brûler & calciner ensuite dans un feu où l'air puisse avoir un accès libre, jusqu'à ce que cet os devienne blanc, sans que sa forme extérieure soit détruite, mais de manière cependant qu'à tout autre égard il soit réduit en pures cendres, ou séparé de ses principes, c'est-à-dire, de l'eau, de l'huile & du sel qu'il contenoit auparavant. Lorsqu'il sera dans cet état, vous le trouverez très-friable :
- 3°. en le remettant dans le digesteur où sera resté la gélée, & les faisant chauffer ensemble à feu nud pendant quelques-tems, lorsque vous aurez retiré cet os, & que vous l'aurez

(a) Voyez la 8. Leçon, à la 3. exp. (b) Voyez la 6. Leçon, à la 7. exp.

fait sécher à l'air libre, il acquerra par degrés de la dureté, & recouvrera en quelque façon l'apparence, la couleur, & la consistance d'un os naturel.

Il a été démontré par l'analyse que la gelée fournit les mêmes principes que l'os lui-même, (a) & contient non-seulement l'eau, mais le sel, l'huile & la terre : on parvient donc au même but, en faisant usage de la gelée, qu'en employant l'eau, le sel & l'huile qu'on retire de l'os lui-même. En effet, en imbibant le squelette de cet os avec ces différentes substances, on le rétablit en quelque façon dans son état naturel.

Lorsqu'on se sert directement pour ce dessein du sel volatil & de l'huile de l'os, on employe deux substances qui n'existoient pas dans l'os sous cette forme ; car pour séparer le sel volatil & l'huile de l'os, il faut un degré de chaleur beaucoup plus considérable que celle qui est naturelle au corps des animaux. Aussi ne se séparent-elles jamais de cette manière dans le corps, tant qu'il reste dans son état naturel. Cependant, on peut donner un certain degré de dureté & de blancheur, eu égard à la couleur noire de l'huile brûlée de cette matière, aux cendres des os, en les séparant de leur huile, ou même en les lavant dans l'eau, comme nous le voyons dans les fourneaux de coupelle.

Nous avons encore une autre raison, pour employer de préférence la gelée de l'os dans cette expérience. En effet, on a observé que par des opérations répétées dans le digesteur (b), on pouvoit obtenir tous les principes actifs des os, & les unir avec l'eau qu'on y ajoute pour les extraire, de manière à ne rien laisser dans le vaisseau qu'un peu de terre. Cette terre ressemble beaucoup aux cendres qui restent après une calcination sèche, faite dans un feu très-violent. Ces faits nous apprennent la nature de la gelée animale & son usage dans les corps : ils nous enseignent aussi quelle est la nature des mucilages, des *coles*, &c. & peuvent servir à nous donner la solution de plusieurs objets qui regardent la Médecine, l'économie animale, & les Arts.

(a) Voyez la 8. Leçon, à la 2. expérience.

(b) Voyez la 6. Leçon, à la 7. expérience.



Cette expérience seroit plus utile & plus parfaite si l'on pouvoit obtenir la cole tenace, ou le *ciment* qui reste obstinément dans les pores de l'os, lors même qu'il a été tenu long-tems exposé au feu. Cette cole paroît être une substance intermédiaire entre la gelée & la terre élémentaire. Ne pourroit-on pas en inférer qu'on obtiendrait cette cole tenace si on essayoit de réduire la terre élémentaire en poudre très-fine, & de la faire ensuite digérer avec la gelée ? Cette expérience pourroit aussi nous éclairer sur la nature de la cole : cette substance est peu connue, son examen seroit cependant fort utile dans la Chymie, dans la Physique, & dans les Arts.

Ses usages.

Si l'on employoit confusément une masse de terre élémentaire, au lieu de celle qui conserve sa forme naturelle *vasculaire*, on produiroit par ce moyen, une espèce de cal, au lieu d'un os régulier, & ce procédé nous instruiroit sur la nature, & la formation du cal dans les os des animaux.

D'après l'expérience présente, on pourroit tenter aussi de récomposer des matières végétales ; mais auparavant de rien entreprendre sur ce sujet, la Chymie a besoin qu'on imagine quelque machine, qu'on perfectionne l'anatomie des plantes, & qu'on s'instruise particulièrement sur la manière de conserver dans l'analyse les esprits naturels des végétaux, ou qu'on trouve le moyen d'imiter & d'introduire ensuite avec le secours de l'Art, ces mêmes esprits dans les substances dont on les avoit retirés précédemment. Ces esprits sont extrêmement sujets à s'évaporer à un certain degré de chaleur ; mais on pourroit les rassembler & les conserver en grande partie. Cette précaution est absolument nécessaire ; car, à moins qu'on n'ait soin de les recueillir, les substances seroient privées de leurs goûts & de leurs odeurs naturelles qui dépendent absolument de ces esprits, ou de ces matières subtiles & volatiles.

Pour avoir une récomposition parfaite, il faut d'abord que le corps qu'on veut récomposer soit réduit à ses principes. Si on réduit, par exemple, une matière végétale en eau, en sel, en huile, & en terre, qu'on réjoigne ensemble ces mêmes principes, de manière à former une nouvelle substance absolument semblable à la naturelle, on aura un exemple

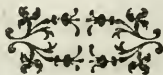
Récomposition parfaite.

d'une récomposition parfaite ; mais pour atteindre à cette perfection, il faut d'abord commencer par les corps homogènes & non organisés, comme le verre, la thérébentine, l'ambre, les suc des végétaux, le vin, le soufre, les mines, &c. on ira ainsi par des degrés presque insensibles jusqu'aux corps les plus hétérogènes, & les mieux organisés, tels que les matières végétales & animales.

Nous avons déjà vu dans plusieurs cas que la Chymie avoit le pouvoir de faire des résolutions & des récompositions très-exactes. Comme cet Art se perfectionne tous les jours de plus en plus, la partie qui concerne l'analyse & la synthèse doivent nécessairement se perfectionner de même.

Que la récomposition même imparfaite, telle qu'elle est jusqu'à présent, peut être néanmoins d'une grande utilité.

Il est à propos d'observer de plus que le pouvoir & l'utilité de la Chymie ne sont pas limités absolument à la résolution & à la récomposition parfaite des corps, & qu'elle peut produire des effets sans nombre, sans avoir besoin de cette exactitude extrême : elle analyse & récompose, ou sépare & rejoint déjà tous les corps naturels & artificiels, quoique d'une manière encore très-imparfaite ; cependant nous lui devons tous les médicamens Chymiques, tels que les infusions, les extraits, les esprits, les huiles, les eaux, les essences, &c. & plusieurs autres choses utiles aux besoins ordinaires de la vie, comme le sucre, le vin, l'alun, le sel, la potasse, l'eau forte, l'huile de vitriol, le savon, le verre, &c. ainsi sans avoir recours à la séparation & à la récomposition parfaite des principes Chymiques, une simple séparation & un mélange grossier de deux ou trois de ces principes, fournissent souvent des substances très-utiles, & la Chymie, quoiqu'imparfaite encore, peut procurer cependant de grands avantages.



## A X I O M E S   &amp;   R É G L E S.

1°. **L**A Leçon précédente nous a démontré qu'on ne sauroit conclure avec certitude que les corps aient été composés originairement des mêmes principes dans lesquels le feu les résout (a).

2°. Comme le feu dans plusieurs cas est l'agent le plus sûr & le plus exact pour résoudre les corps dans leurs parties constituantes sans aucune altération, il arrive aussi que dans d'autres, il altère & change leur nature & leurs propriétés, particulièrement en brûlant leur huile quand la matière en contient beaucoup (b).

3°. La parfaite régénération des corps ne peut se faire que dans les cas où le feu, ou quelqu'autre agent peuvent en faire une analyse exacte, sans y ajouter aucunes substances qui leur soient étrangères, ni qui puissent altérer ou détruire en nulle manière la nature des parties qui avoient été séparées (c).

4°. La récomposition doit se distinguer en trois espèces, savoir, la minérale, la végétale & l'animale : elles diffèrent entr'elles & sont plus ou moins faciles. La minérale, par exemple, est la plus aisée, & doit être par conséquent la première à laquelle il faut travailler, si l'on veut perfectionner la Chymie synthétique & en rendre la pratique la plus avantageuse qu'il sera possible pour les corps organisés (d).

5°. La Chymie synthétique est plus imparfaite jusqu'à présent que l'analytique, c'est-à-dire, que la Chymie divise plus parfaitement les corps naturels qu'elle ne les rejoint, faute d'un agent plus propre que le feu, & de méthodes, ainsi que de menstrues plus convenables que ceux qu'on a employés jusqu'ici (e).

6°. Il se fait toujours une nouvelle composition à chaque résolution Chymique ; lorsqu'on sépare l'esprit acide du nitre,

(a) Voyez la 1. expérience.

(b) Voyez la 1. expérience. Voyez aussi la 8. Leçon, à la 2. expér.

(c) Voyez les expér. 1. 2. 3. & 4.

(d) Voyez les expér. 1. 3. & 4.

(e) Voyez la Leçon précédente.



son sel fixe reste uni à l'huile de vitriol (a) & forme avec elle un nouveau composé. Quand le mercure est séparé du soufre dans le cinabre, le soufre reste uni avec la chaux ou la limaille de fer (b). Quand on sépare l'eau de l'eau-de-vie, l'eau se joint à l'alkali fixe, & laisse l'esprit de vin flotter à la surface de la liqueur (c). Il paroît qu'il en est généralement de même dans tous les cas, parce que cette séparation se fait ordinairement par le moyen de quelque substance qui s'unit avec une partie de la matière, & laisse les autres libres (d). Ces observations peuvent nous servir de règle pour découvrir les milieux propres aux mélanges, & aux récompositions aussi bien qu'aux séparations dans la vûe de perfectionner la Chymie analytique & synthétique.

7°. Les corps qui contiennent naturellement un esprit sont très-difficiles à récomposer à moins qu'on n'aye soin de conserver cet esprit par le moyen de l'Art. On peut faire sécher, par exemple, les sémences, les racines, les fleurs, &c. dans des cucurbites de verre avec des chapiteaux aveugles, les placer ensuite dans un bain de sable à une chaleur douce; après quoi retirer les matières & en séparer les principes: les huiles & les sels seront pour lors imprégnés des esprits naturels de la matière, & ces esprits restant dans le chapiteau aveugle, pourront servir à récomposer un tout assez semblable à la première substance.

8°. La gelée animale est le mélange de tous les principes de la matière dont on l'a retirée, sçavoir, beaucoup d'eau, une moindre quantité d'huile & de sel, & un peu de terre (e). Cette observation nous démontre la cause physique qui rend la gelée nourrissante, qui fait que les substances animales en contiennent si abondamment, quel est son emploi dans le corps des animaux, sa nature nutritive, fortifiante, &c. elle peut servir aussi de fondement à l'histoire naturelle & expérimentale des gelées, des coles, &c. (f).

9°. La Chymie analytique est imparfaite jusqu'à présent;

(a) Voyez la 1. expérience.

(b) Voyez la 8. Leçon, à la 3. expérience.

(c) Voyez la 2. expérience.

(d) Voyez les expér. 1. 2. 3. & 4.

(e) Voyez la 4. expérience. Voyez aussi la 6. Leçon, à la 7. expérience.

(f) Voyez aussi la 6. Leçon, à la 7. expérience.

eu égard à la partie qui doit servir de règle pour opérer dans la Chymie synthétique (a). La plûpart des opérations analytiques qui ont été exécutées jusqu'ici, ne sont que des essais superficiels, pour ouvrir, & entrer, pour ainsi dire, jusques dans l'intérieur des substances mêmes des différens corps de la nature. Dans ce dessein il est à propos d'employer dans certains cas de longues digestions, des circulations réitérées, le mélange de différentes vapeurs, des triturations parfaites, des fusions long-tems soutenues, des précipitations, &c. Car le progrès de la Chymie synthétique, tient, en grande partie, à la perfection de l'analytique.

10°. Une autre méthode capable de perfectionner la Chymie synthétique, est d'observer avec soin quels sont les moyens dont la nature se sert pour fournir à l'accroissement des substances végétales, animales & minérales, & pour réunir ensuite ces mêmes substances : s'il n'y a point quelque exemple dans la nature d'une régénération réelle venant des mêmes principes, sans aucune addition, & si cette action n'est pas exécutée ordinairement par certains agens que l'Art peut se procurer ou imiter : quel est particulièrement l'emploi de l'air, de l'eau & du feu, pour réussir dans cette opération naturelle (b) par le moyen de la fermentation, de la putréfaction, de l'accroissement, de la nutrition, & des principes généraux de la vie & du mouvement (c) : si les élémens ne sont pas partie de leurs substances, & s'ils ne fournissent pas la force qui produit leurs changemens (d) : on pourroit peut-être tirer d'une telle recherche faite avec soin, quelques règles capitales qui serviroient à perfectionner cette grande partie de la Physique expérimentale.

(a) Voyez les 8. & 9. Leçons.

(b) Voyez la 1. expérience.

(c) Voyez la 7. Leçon.

(d) Voyez les Leçons précédentes  
sur les élémens.



## DIXIÈME LEÇON,

## CONTENANT

Les moyens de traiter les végétaux , ou la méthode pour préparer les mêmes végétaux , & les rendre propres à différens usages , tels que la Brasserie , la Distillation , l'Art de faire le Vinaigre , &c.

Sujet de cette Leçon.

**N**OTRE dessein dans cette Leçon est d'examiner la nature de la germination des grains , & les moyens qu'on peut employer pour conserver les végétaux , dans la vûe de perfectionner la Chymie , & les Arts qui en dépendent.

Étendue du sujet.

Cette matière est d'une grande étendue , & peut , si on l'approfondit avec soin , servir non-seulement à enrichir les Arts connus , mais encore à en découvrir de nouveaux. En effet , la bonté du bled , des vins , du malt , du pain , du sucre , du tabac , des épices , des plantes , de la teinture , des étoffes , &c. dépend de sçavoir bien régler l'accroissement des végétaux , & conserver ensuite leurs productions. De nouvelles découvertes , soit dans la végétation , soit dans la manière de conserver les substances végétales peuvent très-aisément introduire de nouvelles branches dans le commerce , comme l'ont été le sucre , le tabac , les vins , les esprits , &c.

Quels sont les différens procédés qu'il faut employer.

Nous nous proposons de donner dans cette Leçon ( par le moyen de différentes expériences sur la végétation ) des méthodes convenables pour régler & conduire le pouvoir qu'a la nature d'engendrer tant de différens corps , & le rendre utile aux Arts , en le dirigeant de manière qu'il puisse répondre à des fins particulières. En arrêtant promptement la végétation de l'orge vers son commencement , elle nous fournira du malt ; & en suspendant sur des tonneaux ouverts



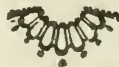
des grapes de raisins , jusqu'à ce qu'elles soient , non-seulement mures ; mais presque séches , nous ferons des vins doux très-généreux. Nous pouvons donc arrêter la végétation à quelque point que ce soit , ou la prolonger au-delà de son terme ordinaire , selon que les occasions , ou les différens Arts l'exigeront.

Nous montrerons par plusieurs expériences la méthode de recueillir , préparer & conserver les matières végétales , de façon qu'on puisse les garder long-tems saines , incorruptibles & propres aux besoins ordinaires de la vie. Cette Leçon sera divisée en deux parties : l'une indiquera les moyens qu'il faut employer pour faire croître les végétaux selon les usages qu'on a dessein d'en faire , & l'autre aura pour but d'enseigner la méthode dont il faut se servir pour les recueillir & les conserver afin qu'on puisse les avoir toujours tout prêts dès qu'on en aura besoin.

Méthode  
pour traiter  
les végétaux.

Notre première expérience aura pour objet d'indiquer la méthode d'arrêter le progrès naturel de la végétation dans les sémences , de manière à rendre le grain , les légumes , les noix , les glands , & les racines propres à faire de la bière , du vinaigre & des esprits. La seconde nous enseignera les moyens de conserver les suc des végétaux , non-seulement ceux qui ont subi la fermentation , mais ceux qui n'ont point encore été fermentés afin de pouvoir les garder sains & parfaits pendant plusieurs années. La troisième expérience tendra à nous instruire des moyens qu'on peut employer pour obtenir les suc des végétaux par la décoction , ou l'épaississement , pour l'utilité de la brasserie & de la distillation. Enfin la quatrième & dernière expérience , aura pour but de nous apprendre la méthode de nous conserver la levure de bière , les fleurs du vin , & la lie de ce même vin. Ces méthodes peuvent être très-avantageuses à plusieurs Arts.

Sujet des  
expériences.



## PREMIÈRE EXPÉRIENCE,

*Qui enseigne les moyens d'arrêter le progrès naturel de la végétation par rapport au malt, ou la préparation du grain, des semences, des mantes, des noix, des glands, & des racines pour faire les bières, les vinaigres, & les esprits.*

Ce que c'est  
que le malt.

**P**renez une certaine quantité de fèves de marais qui auront passé six semaines de l'hiver dans la terre, épluchez-les, vous observerez que chaque fève commence déjà à se séparer en deux lobes, qu'elle pousse en même-tems une *radicule* longue de deux ou trois pouces, & que la *plume* qui doit former ensuite la tige de la fève, pointe de la hauteur de deux pouces ; c'est lorsqu'elles sont dans cet état qu'il faut les faire sécher sur un feu clair : elles formeront une espèce de malt de fèves qui aura un goût douceâtre, & fera le même effet que de la farine qu'on auroit broyée entre les dents. Cette espèce de malt se dissoudra aisément dans l'eau chaude, & fournira un moult propre à fermenter avec la levure de bière, & à faire une espèce de bière ordinaire, ou de la bière sans houblon.

Cette expérience nous instruit sur le procédé dont on se sert ordinairement pour faire le malt, il est entièrement le même lorsqu'on emploie l'orge ; mais lorsque c'est du bled de Turquie, on suit un procédé particulier que nous indiquerons (a).

Procédé  
pour faire le  
malt.

Lorsqu'on fait le malt avec de l'orge, la méthode ordinaire est de mettre le grain dans une suffisante quantité d'eau, & de l'y laisser deux ou trois jours, jusqu'à ce qu'il s'enfle, qu'il s'attendrisse un peu, & qu'il teigne l'eau d'un brun luisant, ou d'une couleur rougeâtre, après quoi on le retire de l'eau, on le fait sécher dans une *aire*, & on l'étend ensuite sur ce que les Brasseurs appellent *la couche mouillée*. Cette couche est un monceau uni, élevé de la hauteur d'environ deux pieds.

(a) Voyez quelques expériences à ce sujet dans les *Transactions Philosophiques*.

C'est sur cette couche que la plus grande partie de l'opération s'exécute ; car l'orge s'échauffe-là de lui-même, & commence à germer de la même manière que les fèves de notre expérience : il pousse d'abord la *radicule*, & si on le laissoit plus long-tems en monceau, la *plume*, l'épi, ou le tuyau germeroient de même. Mais le procédé exige qu'on arrête la végétation lorsque la *radicule* commence à pousser ; autrement le malt seroit gâté. Le moyen de l'arrêter est d'étendre cette *couche mouillée* très-mince dans une grande *aire*, & de retourner l'orge une fois toutes les quatre ou cinq heures, pendant l'espace de deux jours, en ayant soin d'augmenter un peu à chaque fois l'épaisseur de la couche, après quoi on remet encore le malt en monceau, il s'échauffe sensiblement à la main au bout de quelque-tems. On le laisse pour l'ordinaire dans cet état vingt ou trente heures, ensuite on l'étend de nouveau à l'air, & lorsqu'il est refroidi, on le jette sur le *chauffoir* pour le sécher tout-à-fait, & même pour le rissoler un peu, sans cependant le rôtir.

Tel est le procédé dont on se sert généralement pour faire le malt, cependant chaque Brasseur a son secret ou sa manière particulière d'opérer. Mais pour rendre l'opération parfaite, il faut observer avec soin les précautions suivantes : 1°. que l'orge qu'on employe soit nouvellement battu, ou au moins vanné depuis peu de tems : 2°. qu'il ne soit point mêlé avec différentes sortes de grains : 3°. qu'il n'ait pas été trop long-tems dans l'eau, ou même assez de tems pour être amolli : 4°. qu'il soit bien ressuyé : 5°. qu'il soit ensuite veillé soigneusement : afin d'arrêter la végétation dès qu'elle paroît tendre à pousser en tuyau : 6°. une autre précaution qu'il est encore à propos de prendre, est d'avoir soin de retourner la partie intérieure de la couche à la partie extérieure, si l'orge qui se trouve au milieu de la couche paroît germer plus promptement que celui des côtés : 7°. de le remuer souvent après l'avoir retiré de la *couche mouillée* : 8°. de lui laisser prendre le degré de chaleur convenable, tandis qu'il reste en monceau : 9°. de le sécher & de le rissoler même un peu sur le *chauffoir*, mais à un feu assez doux pour qu'il puisse être plusieurs jours exposé à cette chaleur, & ne contracter cependant, malgré la longueur de ce terme, qu'une couleur d'un

Comment il faut conduire ce procédé pour le faire réussir avec le plus d'avantage.



jaune pâle. Si l'on a soin d'observer avec exactitude tout ce que nous venons de prescrire, le malt fera sûrement très-bon.

La méthode qu'on employe pour faire le malt avec du bled de Turquie, ou du froment de Virginie est beaucoup moins laborieuse. Car en enterrant ce bled à deux ou trois pouces de profondeur dans la terre, & le recouvrant ensuite légèrement avec du terreau, le bled germara en dix ou douze jours & poussera du verd : pour lors il faut l'arracher, le laver ou le vanter pour lui enlever les ordures qui l'environnent, le mettre immédiatement après sur le *chauffoir*, & par ce moyen il fera de très-bon malt, exactement semblable à celui de fèves qu'on aura traité de la même manière.

Il est à propos d'observer que la racine & le tuyau de ce bled, doivent être d'une longueur assez considérable, avant que d'en faire du malt, & peut-être qu'il en est de même de tous les grains un peu gros, ainsi que des noix (a).

Son étendue.

Il seroit peut-être fort utile de tenter la même expérience sur de l'orge, du ris, & plusieurs autres grains ou semences, mais cette tentative pourroit être accompagnée de quelques difficultés, parce que pour faire le malt, il faut que l'orge n'ait encore poussé qu'à sa racine, & point vers son tuyau, ce qui pourroit causer quelque embarras d'abord pour saisir avec exactitude le tems où il faudroit le recueillir. De plus, comme ces grains sont petits, il seroit peut-être assez difficile de les séparer de la terre ; néanmoins l'expérience peut mériter d'être suivie (b).

Ses effets & son but.

Il y a une observation très-importante à faire ; elle consiste à déterminer les effets Physiques que le malt produit, & si l'on ne pourroit pas parvenir au même but, par un procédé

(a) Il seroit peut-être à propos d'essayer si le même procédé fait avec soin & exactitude ne pourroit pas s'appliquer aux navets, aux pommes de terre, aux carottes, aux panais, &c.

(b) Il ne seroit peut-être pas impossible de se servir d'un sac de crin,

ou de quelqu'autre substance semblable pour enfermer le grain, afin que le terreau ne se mêlât pas avec lui : il faudroit trouver en même-tems quelque expédient pour pouvoir examiner commodément combien de tems l'orge reste dans la terre avant que de germer.

moins

moins pénible & moins couteux La différence Physique qui se trouve entre le bled malté & celui qui ne l'est pas, paroît être la production, ou le développement d'une substance douce & sucrée dans le malt ordinaire & qui n'existe pas, du moins sous cette forme, dans le bled qui n'a pas encore été malté. Or c'est précisément cette substance douce & sucrée qui est nécessaire dans le malt, pour en faire de la bière ordinaire, de la bière sans houblon, du vinaigre & des esprits inflammables (*a*); mais peut-être aussi que le bled non-malté traité avec soin donneroit de la bière, du vinaigre, & des esprits. Cette observation pourroit nous conduire à trouver quelques moyens pour faire de semblables liqueurs; sans avoir besoin de l'entier développement de cette substance. Selon quelques expériences que nous avons faites, le bled non-malté ne donne par la fermentation & la distillation, que la moitié d'esprit inflammable, que le même bled fournit lorsqu'il a été malté. Cette observation donne lieu de croire qu'on pourroit faire avec du bled non-malté, une espèce de pâte qui fermentée avec la levure de bière, (comme on a coutume de l'employer pour faire le pain,) & cuite ensuite au four, formeroit une matière à bon marché qu'on pourroit peut-être substituer au malt (*b*), au moins il seroit à propos d'examiner si le grain non-malté ne produiroit pas autant de bière, de vinaigre & d'esprit, que celui qui n'a pas subi cette opération.

D'un autre côté, si c'est seulement une substance douce & sucrée qui soit requise dans le malt, ne pourroit-on pas imaginer quelques moyens plus faciles & moins couteux pour se la procurer sans avoir besoin de malter le grain? Plusieurs arbres ne fournissent-ils pas de pareils sucres, en leur faisant des incisions au Printemps sans porter cependant aucun préjudice à l'arbre? le bled verd n'est-il pas doux par lui-même, & son suc sucré n'entre-t-il pas dans la composition de l'épi où il reste fixe & presque insensible jusqu'à ce que le malt le fasse réparaître? Ces observations peuvent nous aider à expliquer quelle est la nature de la saveur douce du sucre,

(*a*) Voyez la 7. Leçon, à la 1. 2. || *seurs qui se servent de cette méthode*  
& 4. expériences. || *dans quelques pays.*

(*b*) On prétend qu'il y a des Bras-

& nous instruire en même-tems sur ce qui regarde particulièrement le travail de ce sel essentiel. De pareilles connoissances seroient d'une grande utilité dans le commerce, & dans les besoins ordinaires de la vie: jusqu'à ce qu'on ait fait quelques progrès considérables dans les travaux de ce genre, l'Art de malter, & tous ceux qui en dépendent n'arriveront jamais à leur dernier degré de perfection.

Ceux qui sont curieux des recherches de cette espèce, peuvent s'occuper à comparer l'Art de faire l'empois avec celui de faire le malt, & essayer particulièrement si l'on ne pourroit pas faire quelque usage des liqueurs de rebut produites par ces deux Arts. La première liqueur, & par conséquent, la plus colorée, celle où l'on met l'orge avant que de le faire germer, est une teinture végétale: si cette teinture n'est pas susceptible de fermentation par elle-même, on pourroit du moins l'employer au lieu d'eau commune pour moudre le malt: aidé par ce véhicule, il fermenteroit plus aisément, & donneroit plus d'esprits par la distillation. Les faiseurs d'empois, ont observé, en effet, que leurs liqueurs de rebut contenoient une assez grande quantité d'esprit inflammable.

L'expérience présente peut, à cet égard, être regardée comme générale, puisqu'elle nous démontre qu'il y a différens termes pour arrêter, ou prévenir l'accroissement des végétaux pour l'utilité des Arts. Cette doctrine pourroit peut-être s'étendre assez loin pour former un certain nombre de règles générales, & pour recueillir les différentes parties des plantes dans les quatre saisons de l'année, selon les divers usages auxquels on voudroit les employer.

Ses usages. Pour avoir les racines, par exemple, dans leur état de perfection, il faut les arracher & les faire sécher au Printems avant que les feuilles soient tout-à-fait ouvertes. Il faut recueillir les feuilles lorsqu'elles sont dans leur grandeur naturelle, mais avant que les fleurs paroissent; cueillir les fleurs avant qu'elles soient tout-à-fait épanouies, & quelques-unes en bouton, comme les roses rouges.

Pour les sémences, elles ne doivent être recueillies que lorsqu'elles sont bien mures, qu'elles commencent à se sécher, & qu'elles sont prêtes à tomber d'elles-mêmes.



A l'égard des arbres, ils se fendent généralement mieux, & on leur enleve plus aisément leur écorce au commencement du Printems qu'en aucune autre saison de l'année; mais toutes ces observations ne doivent être considérées, qu'eu égard aux usages communs auxquels on a coutume d'employer ces substances, car il y a certaines occasions particulières qui exigent qu'elles ne soient pas dans leur pleine maturité. Il faut, par exemple, que les bayes de noir prun soient très-mures pour en faire du sirop, & vertes pour faire la couleur que les Peintres appellent *verd de seve*.

## DEUXIÈME EXPÉRIENCE,

*Qui enseigne la méthode de conserver les sucs des végétaux qui n'ont point encore fermenté, de même que ceux qui ont subi la fermentation.*

1°. **P**renez du soufre, faites-le fondre dans une cuillère de fer, & faites-y tremper un morceau de grosse toile de lin, c'est-là ce que les Marchands de vin appellent communément *meche*.

Méthode  
pour *mûrir*  
les vins avec  
du soufre.

2°. Prenez un morceau de cette meche, mettez le feu à un des bouts, & faites-le entrer dans le trou du bondon d'un tonneau que vous ne reboucherez pas. Par ce moyen cette meche ne s'éteindra point, pourvu qu'on ait soin de la tenir près de l'ouverture du tonneau; ensuite vous fermerez exactement, le bondon, au bout d'une heure ou deux: vous vous appercevrez que cette opération aura communiqué au tonneau une odeur piquante & suffoquante, jointe à un degré considérable d'acidité: c'est le *gas* & l'esprit acide & subtil du soufre. Remplissez alors le tonneau avec un vin très-foible dont la fermentation n'ait point été achevée: bouchez-le bien, & le mettez ensuite dans un lieu convenable pour clarifier.

Telle est la méthode ordinaire dont on se sert pour soufrer les tonneaux avant que d'y mettre du vin, & particulièrement le *mouft*. Cette opération est très-utile pour les vins

foibles qu'on auroit de la peine à garder potables, même pendant quelques mois, sans ce secours. On ne pourroit pas non plus préparer le *moult* du moins en grande quantité, par aucune autre méthode connue jusqu'ici.

Ce que c'est  
que le *moult*.

Par le mot de *moult*, nous entendons le suc du raisin qui n'a point encore fermenté, qu'on a soutiré plusieurs fois, & séparé de son sédiment dont on a soufré le tonneau à chaque fois pour empêcher la liqueur de fermenter, comme elle auroit fait naturellement, & seroit, par conséquent devenue du vin. C'est donc la fumée de ce soufre enflammé qui arrête ainsi sa tendance à la fermentation, & conserve le suc naturel du raisin dans un état doux propre à se mêler promptement avec le vin, au lieu de sucre. C'est dans cette vûe qu'on en fait un grand usage en Hollande, & dans plusieurs autres pays pour donner un nouveau *montant*, ou une nouvelle vivacité aux vins qui sont trop vieux. Par ce moyen on transporte tous les ans une très-grande quantité de ce moult de tous les pays du monde, mêlé avec les vins étrangers; on prépare de la même manière une espèce de moult en Angleterre, du suc de pomme dont les Marchands de vin se servent ordinairement pour le même dessein.

Inconvé-  
niens de sou-  
frer les ton-  
neaux.

Les principaux inconvéniens de la méthode de soufrer les tonneaux sont les suivans : 1°. Cette méthode communique aux vins un gout & une odeur désagréable & sulphureuse. 2°. On ne peut pas l'employer le moult les vins rouges, sans diminuer considérablement leur couleur, ou même la détruire presque tout-à-fait. Par cette raison le moult dont on se sert dans l'usage ordinaire est toujours blanc. Comme cette méthode de soufrer les vins ne convient pas aux vins rouges, on a coutume d'y mêler ordinairement une certaine dose d'eau-de-vie afin de les conserver. Pour tous les vins en général, il suffiroit peut-être même de brûler un peu d'esprit de vin dans le tonneau (a) & au cas qu'ils manquaient de force, ou d'esprit, on pourroit pour les empêcher de se corrompre y ajouter de l'eau-de-vie, ou de l'esprit

(a) Il ne paroît pas que la méthode de brûler ainsi de l'esprit de vin dans un tonneau puisse contribuer en rien à conserver le vin

qu'on y mettroit ensuite, parce que l'esprit de vin se détruit entièrement lorsqu'on le fait brûler.

de vin à proportion de la quantité. Par ce moyen on pourroit les conserver sans cette odeur & ce goût désagréables qui accompagnent toujours la méthode de soufrer les vins : on peut cependant leur faire perdre leur goût & leur odeur sulphureuse en les gardant long-tems ; mais pour le moult on n'a point encore trouvé d'autres moyens pour le conserver que d'employer la fumée du soufre.

Cette expérience est presque générale & peut s'appliquer avec avantage à toutes les liqueurs fermentées, & même aux sucres des végétaux qui n'ont point encore subi la fermentation tels que ceux des citrons, des coings, des oranges, &c. pour les empêcher de fermenter, ou de tomber en putréfaction. Cet effet semble être dû principalement au changement que la vapeur du soufre produit dans l'élasticité de l'air (a) ; car il est démontré que toutes les fermentations spiritueuses produisent de l'air, de même qu'on a observé que le soufre brûlé en détruisoit le ressort. On peut conclure de ces observations que la vapeur du soufre arrête promptement la fermentation dans les liqueurs. Elles nous fournissent aussi le moyen d'empêcher un accident qui arrive au vin pendant la fermentation. Cette fermentation est en effet si violente quelquefois, que les cerceaux des tonneaux qui le renferment sont prêts à sauter avec impétuosité. Il faut dans cette occasion jeter plein une assiette, ou un plat, de soufre en fusion pour calmer ce mouvement excessif. Cette méthode est très-connue, & fort en usage pour arrêter, ou supprimer la fermentation vineuse.

Etendue de  
cette expé-  
rience.

(a) Voyez la *Statique des végétaux* de M. Hales.





## TROISIÈME EXPÉRIENCE,

*Qui enseigne la méthode de conserver les sucres des végétaux par la décoction, ou l'épaississement.*

Moult de  
bierre épaissi.

**F**AITES une infusion de malt de la même manière que pour le moult de bierre ordinaire, ou de bierre sans houblon : laissez-le quelque tems en repos, pour le clarifier. Décantez-le ensuite le plus clair qu'il vous sera possible, & faites bouillir après cette liqueur sur un feu doux, jusqu'à ce qu'elle ait acquis la consistance de *mélasse*. Lorsqu'elle sera dans cet état, elle se conservera long-tems saine, & propre à faire de la bierre, du vinaigre, ou des esprits inflammables.

Etendue de  
de cette ex-  
périence.

Cette expérience nous enseigne un moyen pour réduire généralement toutes les matières susceptibles de fermentation en un très-petit volume, & les garantir du contact de l'air extérieur. On peut se procurer de cette manière une espèce d'extrait de malt pour les années chères, les Vinaigriers, les Brasseurs & les Distillateurs pourroient s'en servir utilement. Cette méthode peut s'appliquer également à tous les autres sucres doux ou sucrés; comme celui du raisin, ceux des arbres auxquels on a fait des incisions & aux sucres fermentés des fruits d'Été, de même qu'à certaines racines douces comme les panais, &c.

Si l'on a soin de ne pas faire bouillir trop long-tems ces sucres épaissis, ou qu'on ne les brûle pas dans l'opération, on les ramène aisément au degré de limpidité de l'eau commune, & en les faisant fermenter de la même manière que s'ils n'eussent pas bouilli, ils peuvent servir aux mêmes usages. Par ce moyen on peut se procurer très-aisément de la bierre, du vinaigre & des esprits inflammables même dans les pays chauds. Nous pouvons donc présumer que les Brasseurs, & les Distillateurs pourroient retirer de grands avantages de l'usage de cette expérience.

Les Marchands de vin pourroient recommander qu'on fît

bouillir ainsi le suc du raisin, ou le moust dans les pays de vignobles, de manière à le rendre propre à être étendu dans l'eau, & à fermenter avec d'autres vins. Par ce moyen les vinaigres les plus médiocres pourroient servir aussi bien que les meilleurs: il faut cependant en excepter le *rob*; lorsqu'il est étendu dans l'eau, il ne fournit pas tant de vin que le suc plus épais ou plus fort: mais pour que cette opération réussisse, il faut qu'elle soit exécutée avec une très-grande exactitude, de façon à produire du vin artificiel parfaitement semblable au naturel.

Il paroît que ce procédé peut s'appliquer de même au houblon. On pourroit dans les années cheres en faire une espèce d'extrait, sans perdre aucunes de ses parties nécessaires. On préviendroit, par ce moyen, les inconvéniens sans nombre qui accompagnent toujours cette opération. Il est vrai que ce seroit peut-être une occasion de fraude, parce que l'extrait de gentiane, de petite centaurée, ou de quelque autre végétal amer, pourroit être mêlé avec celui de houblon, de manière à n'être pas aisément découvert: au reste, cet inconvénient n'est peut-être pas plus grand que ceux qui se rencontrent généralement dans la méthode ordinaire, car plusieurs personnes de l'Art se sont assurés d'après l'expérience que l'extrait de gentiane est un amer fort sain, qui peut très-bien suppléer au houblon dans la bière.

On se sert aussi très-souvent d'un procédé semblable à celui-ci dans les pays de vignobles, soit en faisant presque sécher les grapes sur le sep, soit en faisant bouillir leur suc jusqu'à ce qu'il devienne suffisamment épais pour fournir des vins aussi bons que ceux de Canarie, ou de Frontignan. On peut réellement imiter la force de ces vins en ajoutant une moindre quantité d'eau sur le *rob*, ou en faisant bouillir le suc des grapes selon la méthode dont nous avons déjà parlé.

Avant que de finir, nous recommandons qu'on fasse ces essais avec soin sur les sucres qu'on peut retirer aisément des substances végétales. Il y en a un grand nombre qu'on regarde à tort comme inutiles, la cosse des poids verts nous en fournit un exemple, en la faisant bouillir simplement dans l'eau, elle lui communique une saveur sucrée. On peut retirer de cette liqueur un esprit assez fort, & une boisson passable.

## QUATRIÈME EXPÉRIENCE,

*Qui enseigne une méthode pour conserver la levure de bière, les fleurs & les lies de vin, à l'usage des Distillateurs, & de ceux qui font le vin & le vinaigre, &c.*

Méthode  
pour conser-  
ver la levure  
de bière.

**P**renez une certaine quantité de levure de bière ordinaire; mettez-la dans un sac de grosse toile un peu serrée, exprimez-en doucement l'humidité sous une presse à vis, jusqu'à ce que la matière contenue dans le sac soit aussi dure que de la glaise. Lorsqu'elle sera dans cet état, mettez-la en monceau dans un tonneau bien bouché où l'air ne puisse point avoir d'accès. Elle s'y conservera fraîche & saine pendant plusieurs mois, comme on l'a souvent éprouvé.

Ses usages.

Cette expérience est d'un très-grand usage parmi les Brasseurs & les Distillateurs. Cependant en Angleterre, malgré la prodigieuse quantité de levure de bière qu'ils emploient, ils paroissent n'avoir aucune bonne méthode pour la conserver, ou pour se ménager de quoi la reproduire à volonté. Cette ignorance leur cause des pertes considérables, au lieu qu'en Flandres, les Brasseurs font un très-grand profit, en fournissant les Distillateurs de malt d'Hollande de levure de bière. Ces derniers savent la conserver & la rendre propre au transport en faisant usage du procédé de notre expérience.

Etendue de  
cette expé-  
rience.

On pourroit employer la même méthode avec un beaucoup plus grand avantage encore, pour les fleurs & les lies de vin si elles pouvoient être transportées en Angleterre. Car nous pourrions aisément imiter les vins & les eaux-de-vie des pays étrangers. En effet, les fleurs & les lies de vin fournissent promptement par la distillation une huile essentielle, dont une très-petite portion suffiroit pour donner du montant à une très-grande quantité de vin ou d'eau-de-vie. Mais une méthode plus sûre, & plus courte encore, seroit de laisser le vin qui est sans goût & sans odeur, bouillir pendant quelque tems sur les fleurs, ou les lies dont nous venons de parler. Ce vin aquerroit par ce moyen le goût & le montant des vins qui ont produit ces lies & ces fleurs.

Nous



Nous avons donné dans cette Leçon un petit nombre d'exemples sur la conservation des végétaux en général : c'est de cette conservation que dépend la perfection de plusieurs Arts : il ne nous a pas été possible de parcourir toutes les différentes espèces : ce seroit un travail immense : les hommes n'ont pas encore atteint non plus jusqu'ici le degré de connoissances nécessaires pour avoir une méthode sûre & parfaite pour conserver les végétaux dans leur forme naturelle, avec leur couleur, leur odeur, & toutes leurs autres qualités sensibles pendant plusieurs années ; cependant avec une application suivie, on pourroit peut-être en approcher beaucoup : nous sçavons déjà que les fruits peuvent se conserver très-long-tems frais dans l'esprit de vin, en ayant soin d'abord de le saturer avec la peau & la partie colorante de ces fruits. La plûpart même de ces substances peuvent-être assez bien conservées dans des liqueurs bien fermentées qui ne produisent plus d'air. La substance la plus solide de ces fruits, peut aussi être aisément conservée en la faisant sécher doucement au soleil ou à l'ombre, ou à quelqu'autre degré de chaleur encore plus modéré : c'est ainsi que les pois & les fèves cueillies dans leur propre saison, & lorsqu'ils sont encore jeunes, peuvent se garder pour l'hyver, & être presque aussi verts & aussi tendres que si l'on venoit de les cueillir, en les faisant sécher à la chaleur d'un four dont on a ralenti l'activité. Il y a encore d'autres méthodes pour conserver les fruits & les autres substances végétales, soit sous une forme sèche, soit en liquide par le moyen du sucre. Ces méthodes sont maintenant connues généralement de tout le monde ; mais il y en a quelques autres singulières pour conserver différentes espèces de corps, que les Artistes se sont réservées, comme des secrets ; on pourroit cependant encore les surpasser, si nous avions une connoissance parfaite de la matière que nous traitons, & qu'elle pût s'étendre en même tems jusqu'au règne animal : cet Art porté à sa perfection seroit extrêmement utile pour les navigateurs.

D'où dépend  
la conserva-  
tion parfaite.



## AXIOMES &amp; RÉGLES.

1°. **L**A Leçon précédente nous a fait voir qu'il étoit au pouvoir des hommes de régler le cours de la nature dans la végétation, de manière à rendre ce principe propre au but & aux différens desseins qu'ils se proposent tant en général qu'en particulier : ces préceptes peuvent être très-utiles pour perfectionner les Arts (*a*).

2°. L'Art de malter peut encore se perfectionner beaucoup par une connoissance plus parfaite de la nature de la végétation, des différens suc des végétaux, de l'Art de la fermentation, & de celui de faire le sucre (*b*).

3°. On pourroit diminuer, du moins en grande partie, le travail & la dépense nécessaires pour malter en séparant les suc doux des végétaux, tels que la nature les produit, en les faisant bouillir jusqu'à ce qu'ils eussent acquis la consistance de mélasse ou d'une substance sucrée (*c*).

4°. Il y a diverses saisons dans l'année particulièrement propres pour recueillir, non-seulement ces différens suc, mais toutes les autres substances végétales, selon qu'on veut les avoir, ou vertes, ou dans leur parfaite maturité (*d*).

5°. Les vapeurs qu'exhale le soufre en brûlant, sont un très-grand préservatif contre la fermentation & la corruption; elles ont le pouvoir de conserver les suc des végétaux (*e*) sans rendre la liqueur mal-saine, quoique ces vapeurs soient désagréables & suffoquantes par elles-mêmes.

6°. Ces mêmes vapeurs ont encore la faculté de décolorer les vins rouges trop chargés (*f*), c'est pour cette raison qu'on en fait usage ordinairement pour blanchir les soyes, les flanelles, &c.

7°. La conservation des végétaux dépend principalement de l'exclusion de l'air, & de toute humidité, soit qu'elle s'y trouve unie naturellement, soit qu'on y ait précédemment ajouté de l'eau (*g*).

(*a*) Voyez la 1. expérience.

(*b*) Voyez les expériences 1. & 2.

(*c*) Voyez les expériences 1. & 3.

(*d*) Voyez la 1. expérience.

(*e*) Voyez la 2. expérience.

(*f*) *Ibid.*

(*g*) Voyez les expér. 2. 3. & 4.

8°. La conservation des végétaux consiste encore à retenir tous les principes de leur substance sans détruire, ni leur union, ni la texture, ou l'arrangement qu'ils ont reçu de la nature (a).

9°. Tous les sucres doux des végétaux peuvent se conserver sains & inaltérables, par le moyen de l'épaississement, en les faisant évaporer sur un feu doux afin de leur enlever toutes les parties aqueuses qui leur sont superflues, & ne conserver que la substance douce ou sucrée, dans un état propre à la fermentation, mais pour lui procurer ce dernier état, il faut ajouter de l'eau commune (b).

10°. Il y a différens sucres amers qu'on retire de certains végétaux qui peuvent remplacer le houblon dans la bière: on peut les épaissir de même en les mettant sur le feu, & les conserver ensuite pour s'en servir au besoin (c).

11°. Les substances qui se corrompent très-aisément, telles que la levure de bière, les fleurs & les lies de vin, peuvent aussi se conserver saines & parfaites, en leur enlevant simplement leur humidité superflue, & en les préservant du contact de l'air extérieur & d'une trop grande chaleur (d).

12°. On pourroit perfectionner la partie de la Chymie qui concerne la conservation des végétaux, par une recherche exacte & suivie sur cette importante matière: les Arts & le commerce en retireroient de grands avantages, particulièrement les Colonies où l'on fabrique le sucre, les Brasseurs, les Marchands de vins, & les Distillateurs dans les pays chauds: cette étude seroit encore plus utile si elle pouvoit nous acquérir des connoissances sur la manière de conserver les animaux (e).

(a) Voy. les expériences 2. 3. & 4. ||

(b) Voyez la 3. expérience. ||

(c) Ibid.

(d) Voyez la 4. expérience.

(e) Ibid.





## ONZIÈME LEÇON,

## CONTENANT

Les moyens d'étendre & de perfectionner les Arts qui dépendent de la fermentation des Végétaux , particulièrement dans la Brasserie , la Distillation , & la Méthode de faire le Vinaigre , &c.

Sujet de  
cette Leçon.

Nous avons tâché de démontrer dans notre dernière Leçon, les différentes méthodes qu'on pouvoit employer pour conserver plusieurs végétaux sains & incorruptibles , & les rendre par ce moyen utiles aux Arts & au Commerce ; notre dessein est de considérer dans celle-ci quelques usages auxquels on peut les faire servir lorsqu'ils sont ainsi conservés, ou la manière de les employer de façon à fournir diverses préparations pour la commodité du transport dans le commerce & dans les besoins ordinaires de la vie.

Comme notre examen est restreint au règne végétal , les Arts qui se présentent principalement à nous sur cette matière, sont ceux de faire l'hydromele, le vin, la bière, le vinaigre, & l'eau-de-vie : nous avons déjà fait quelques progrès (a) dans ces Arts ; mais il reste encore beaucoup à faire pour les perfectionner ; car ils sont encore bien loin de cette simplicité d'où leur perfection paroît dépendre.

Matière des  
expériences  
contenues  
dans cette  
Leçon.

Nous tacherons de rectifier ici la pratique de ces Arts par quatre expériences différentes. La première & la plus importante consistera à donner une méthode pour réduire les sucres des végétaux conservés par le moyen de la décoction ou de l'épaississement (b) dans un état propre à fournir du vinaigre, du vin & de l'eau-de-vie par la fermentation. Nous indiquerons en même tems une nouvelle méthode pour faire

(a) Voyez la 10. Leçon.

(b) Voyez *Ibid.* à la 3. expérience.

du moust, ou du vin doux artificiel aussi bon que le naturel; capable de fermenter de nouveau à volonté, de bouillir & de se clarifier. En suivant ces méthodes avec soin, on pourra faire du vinaigre, & des esprits inflammables dans tous les pays du monde.

La seconde expérience apprendra la méthode dont on se sert ordinairement pour clarifier les liqueurs spiritueuses qu'on a fait fermenter, afin de les rendre promptement claires, & propres à différens usages.

La troisième expérience enseignera la méthode de convertir les vins blancs en vins rouges, & faire recouvrer la couleur aux vins rouges qui l'ont perdue, pas la trop grande vieillesse.

La quatrième apprendra la méthode de concentrer les vins, les vinaigres, & les bières pour la commodité du transport.

La cinquième donnera la méthode pour *racomoder* les vins qui commencent à se gâter, & à tourner à l'aigre.

Enfin la sixième & dernière expérience, indiquera une méthode plus utile & plus avantageuse que celle dont on fait usage communément en Angleterre, en faisant fermenter le malt pour la distillation, ou la production des esprits inflammables ordinaires.

Les expériences se suivront selon l'ordre où nous venons de les ranger.



## PREMIÈRE EXPÉRIENCE,

*Qui enseigne la méthode de réduire les sucres des végétaux conservés par l'épaississement, ou la décoction, dans un état propre à fournir du vin, du vinaigre & de l'eau-de-vie, par le moyen de la fermentation. Cette expérience indique en même-tems une méthode pour faire du moust ou du vin doux, aussi bon que le naturel, capable de fermenter de nouveau à volonté, de bouillir & de se clarifier, de manière à pouvoir en faire du vin, du vinaigre, & des esprits inflammables.*

Manière de  
préparer le  
moust artifi-  
ciel.

**P**renez trois livres de sucre blanc en pain, bien épuré de son sirop; faites-les fondre dans trois pintes d'eau bien pure: ajoutez-y ensuite, lorsqu'elle bouillira, une demi-once de bon tartre, de vin du Rhin pulvérisé: il s'y dissoudra bientôt avec une effervescence marquée, & communiquera à la liqueur une acidité agréable. Otez pour lors de dessus le feu le vaisseau qui la contiendra, & laissez-la refroidir. Vous aurez par ce procédé un moust qui, à tous égards, sera parfaitement semblable au suc naturel & doux d'un raisin blanc qui n'auroit point d'odeur. Après que ce suc a été bien purifié & soutiré plusieurs fois de son sédiment si l'on falsifioit ce moust artificiel, c'est-à-dire qu'on le mutât, ou qu'on le fumât avec du soufre brûlant, selon la méthode que nous avons enseignée dans notre dernière Leçon (a), il feroit un moust parfait, auquel l'Artiste pourroit donner le goût & l'odeur qu'il voudroit.

Ses usages.

Cette expérience est si importante qu'elle mérite un traité exprès pour expliquer les usages auxquels elle peut être propre (b). Elle fournit un grand nombre d'instructions pour perfectionner l'Art de faire l'hydromele, le moust, le vin, le vinaigre, & les esprits inflammables. Elle nous en donne aussi de très-utiles pour connoître la nature des sucres doux & aigres des végétaux, & la façon de les imiter par le moyen

(a) Voyez la 2. expérience.

(b) Voyez le Supplement de cette Leçon.



de l'Art. Mais nous ne pouvons examiner toutes ces particularités que très-superficiellement pour le présent.

Cette expérience fut d'abord faite d'après l'analyse du suc du raisin avant qu'il eût fermenté. Ce suc ne paroît aux sens qu'une substance sucrée, dissoute dans l'eau avec l'addition d'un acide tartareux. Cette observation est pleinement confirmée par l'examen que la Chymie en a fait. Il étoit donc fort aisé de concevoir que si le tartre qui est le sel naturel du vin, ou de tout autre suc doux tiré des végétaux, après qu'ils ont subi la fermentation, pouvoit être dissout par le moyen de l'Art dans un mélange convenable d'eau & de sucre, ce composé auroit une parfaite ressemblance avec le vin ordinaire. Dans l'essai qu'on en fit, on trouva que le tartre pouvoit se dissoudre, de manière à communiquer au sucre une acidité agréable, & à imiter dans un grand degré de perfection, le suc doux & naturel des végétaux, sans avoir à la vérité, leur odeur particulière. Notre expérience sert, par conséquent à nous faire découvrir en quoi consiste la nature, l'usage, & la perfection de l'Art de faire des liqueurs douces.

D'où cette  
expérience  
est tirée.

Par une liqueur douce nous entendons un suc végétal quelconque, soit qu'on l'ait obtenu par le moyen du sucre, ou du raisin, soit qu'on l'ait retiré de quelqu'un de nos fruits ou de quelque fruit étranger. On ajoute ce suc aux vins à dessein de les rendre meilleurs. Nous voyons par cette définition que l'Art de faire ces liqueurs pourroit acquérir un très-grand degré de perfection en faisant usage de sucre bien épuré, parce que c'est une substance douce extrêmement saine. Cette méthode seroit préférable à ces mélanges sans nombre de miel, de raisins, de sirop, de cidre, &c. dont les Distillateurs fournissent les Marchands de vin pour augmenter, ou perfectionner leurs vins. En effet, en mettant du sucre purifié dans du vin foible, il le fait fermenter de nouveau, le rend meilleur, & lui donne le degré convenable de forces & d'esprits. Si le vin qu'on veut perfectionner d'après cette méthode est naturellement piquant, il ne faut point ajouter de tartre au sucre : il n'est à propos de se servir de tartre que lorsque le vin est trop doux ou trop fade.

Ce que c'est  
qu'une li-  
queur douce.

Erendue de  
cette expé-  
rience.

L'expérience présente n'est pas moins utile pour perfectionner l'Art du moust qu'on peut rendre parfait par ce moyen. Nous desirerions donc que les Commerçans fissent réflexion que partout où l'on transporte du sucre, l'on y porte en même-tems du moust, du vin, du vinaigre & de l'eau-de-vie, sous une forme solide; c'est-à-dire, la vraie matière qui constitue ces substances, puisqu'en ajoutant simplement de l'eau au sucre, on peut préparer promptement ces différentes liqueurs. En effet, il n'est nullement nécessaire que le sucre soit transporté & vendu sous une forme liquide pour en faire du moust, du vin, &c. parce qu'il est très-aisé d'y ajouter du tartre & de l'eau dans quelque port que ce soit qu'on le débarque.

Autres usa-  
ges utiles  
dans le com-  
merce des  
vins.

Notre expérience nous enseigne aussi un moyen de perfectionner l'Art de faire le vin, en réduisant la substance qui le compose à un très-petit volume pour en faire du moust en y joignant de l'eau à mesure qu'on en auroit besoin. Dans quelque climat que ce pût être, on pourroit ensuite teindre ce moust, ou l'imprégner de la couleur & de l'odeur qu'on jugeroit à propos: après quoi on le feroit fermenter pour en faire du vin de toutes les espèces possibles. C'est ainsi qu'on peut mêler quelques gouttes d'huile essentielle de muscade, ou de canelle avec du sucre, de la manière dont on fait l'*Poleo-Saccharum* (a), si on jette ensuite ce mélange sur notre moust artificiel, le vin acquérera un goût & une odeur très-agréable. On peut encore retirer une huile essentielle de la lie de quelque vin en particulier, & l'introduire dans notre moust artificiel de la même manière que nous venons de le décrire. Alors le vin prendra l'odeur, & le montant du vin naturel, que cette lie aura fourni sans avoir les mauvaises qualités qu'elle peut avoir contractées dans le tonneau: en effet, le moust artificiel n'a point de montant, ni de couleur qui lui soit propre, mais il les acquiert promptement, & l'on peut lui communiquer l'un ou l'autre à volonté par le moyen de l'Art. Cette expérience peut encore nous conduire plus loin, & devenir très-utile en nous donnant une méthode pour faire un vin concentré très-fort capable de donner du

(a) Voyez la 13. Leçon à la 4. expérience.

corps en peu de tems à des vins foibles , ou pour faire promptement du vin dans un besoin pressant où l'on en manqueroit en le mêlant simplement avec de l'eau.

L'Art de faire le vinaigre peut aussi acquérir très-aisément un grand degré de perfection par le moyen de l'expérience présente , puisqu'elle nous donne une méthode pour dissoudre le tartre dans l'eau , dont tout l'Art de faire le vinaigre paroît dépendre. Il y a plusieurs raisons , & même plusieurs expériences dans la Physique & dans la Chymie qui démontrent que le vinaigre n'est autre chose qu'une espèce particulière de tartre fluide. L'Art de faire le vinaigre ne sera à son dernier point de perfection que lorsqu'on sçaura le préparer & le concentrer promptement , de manière à lui donner une forme presque solide qui puisse le rapprocher en un petit volume , le rendre durable , & propre à être réduit par l'eau dans un état fluide pour les usages ordinaires dans tous les climats du monde.

Dans celui  
du vinaigre.

On voit évidemment que le sucre qui est la matière première & constituante du vinaigre est dans un petit volume , & peut-être promptement converti en vinaigre par l'eau , l'air & la chaleur (a). Le sucre dans l'action de l'*acétification* paroît totalement converti en tartre fluide ; si on séparoit du vinaigre sa partie aqueuse on le rendroit par ce moyen extrêmement fort. Ainsi en le concentrant fortement par la gelée , il deviendrait presque solide , ou une espèce de tartre effectif. Il est donc fort aisé de conclure que pour avoir du vinaigre qu'on puisse rendre presque solide quand on voudra , il faut tâcher de dissoudre du tartre dans une liqueur aqueuse. Pour perfectionner encore davantage l'Art de faire le vinaigre , nous recommandons qu'on ait soin de dissoudre le tartre dans de l'eau fort chargée de sucre , ou de sirop , par ce moyen on aura après des dissolutions répétées à l'aide de la chaleur , & d'une attention convenable le vinaigre le plus fort qu'il soit possible d'avoir.

Nous indiquerons encore dans la suite quelques usages tirés de notre expérience pour l'Art de la distillation ; car on peut aussi par le même procédé porter cet Art à sa per-

Et dans la  
distillation  
des esprits  
inflammables.

(a) Voyez la 6. Leçon , à la 2. expérience.



fection. On sçait déjà généralement qu'un esprit inflammable, sans goût, sans odeur, ( quoique cependant très-spiritueux ) & qu'on peut faire à peu de frais, est le principal but qu'on se propose dans l'Art de la distillation. Il paroît qu'il est très-aisé de se le procurer par le moyen de notre moust. On peut le rendre en effet, extrêmement acide par l'addition du tartre, & lui faire ensuite subir la fermentation jusqu'à ce que l'acidité prévale. Par ce procédé on le convertit promptement en une vraie liqueur spiritueuse. Il est donc possible d'obtenir par cette méthode, un esprit inflammable très-fort, sans odeur, & à un prix modique, si on entendoit parfaitement l'Art de la fermentation : on pourroit ensuite très-aisément lui donner du parfum, & le convertir en eau-de-vie ordinaire d'Arrack, ou en quelque autre esprit inflammable. Ces liqueurs sont communément d'un prix beaucoup plus considérable (a).

Autres usages.

Ces détails, ainsi que plusieurs autres qu'on pourroit citer encore, sont partie de notre expérience quand elle est bien faite. En effet, réduire les sucres doux des végétaux à du sucre blanc & pur, sans aucun mélange de sirop, est une opération parfaite en son genre, qui auroit exigé beaucoup de travail & de peine avant qu'on l'eût découvert : mais ce procédé est maintenant si commun, que nous paroissions presque le négliger, du moins nous ne travaillons guères à faire des recherches sur plusieurs autres usages qu'on pourroit faire d'une découverte aussi importante, au grand préjudice des Colonies, dont le principal commerce est en sucre.

La conservation des sucres des végétaux par la simple décoction, & l'épaississement est d'une classe fort inférieure, quoiqu'elle ait aussi ses usages particuliers (b), car le sirop lui-même est une substance utile ; mais le *rob* de malt ( comme nous l'avons démontré dans notre dernière Leçon ) (c) peut-être employé de même pour faire la bière ordinaire : la bière sans houblon, le vinaigre & les esprits inflammables dans tous les climats du monde de la même manière que nous venons de le décrire pour le sucre. La perfection de cette conservation seroit de réduire tous les *robs* à un

(a) Voyez la 12. Leçon.

(b) Voy. la 10. Leçon, à la 3. exp.

(c) Voyez la 10. Leçon, à la 3. exp.

|| expérience.

vrai sucre effectif, comme nous prétendons qu'un Artiste habile pourroit parvenir à le faire, & même avec avantage; cependant, comme dans quelques pays, il y a des gens qui préfèrent les liqueurs faites avec le malt, & les esprits inflammables qu'on obtient du bled, aux meilleurs vins & aux meilleurs eaux-de-vie des pays étrangers, l'Art de retirer le sucre n'a pas besoin d'être appliqué généralement au malt & au grain.

Il y a encore beaucoup d'autres usages que la Physique & les Arts peuvent tirer de l'expérience présente; mais nous ne pouvons pas les parcourir tous ici, nous dirons seulement qu'on peut obtenir très-aisément par son moyen, les mousts, les vins, les vinaigres, & les esprits inflammables de toutes les sortes. Nous ajouterons de plus que les matières premières de ces liqueurs peuvent toutes être réduites en un sirop brun & épais, ou en une substance autrement colorée, soit en rouge, en jaune, ou en noir, & qu'on peut les transporter sous cette forme dans quelque partie commerçante que ce soit de l'univers, pour les y préparer ensuite en liqueurs, de la manière qu'on jugeroit à propos. C'est ainsi que les climats où le sucre croît, pourroient en fournir les autres avec avantage pour l'exercice des différens Arts, ou pour faire des vins, des bières, des vinaigres, & des eaux-de-vie. Par le même moyen, plusieurs familles pourroient être fournies de moust artificiel, ou de *rob* de raisin, pour faire toutes sortes de vins chez eux, avec beaucoup plus de facilité qu'ils ne brassent maintenant la bière: ensuite un Artiste expert donneroit aisément à ce moust artificiel, le montant & la couleur propre de chaque vin qu'on desireroit (a), on n'auroit plus alors pour en faire réellement du vin, qu'à y ajouter de l'eau & un ferment convenable dans le tonneau.

(a) Voyez la 3. expérience qui suit.



## DEUXIÈME EXPÉRIENCE,

*Qui enseigne la méthode ordinaire de clarifier les liqueurs vineuses qui ont subi la fermentation, afin de les rendre promptement lymphides & propres aux différens usages de la vie.*

Clarification  
du vin.

**P**renez une once de belle colle de poisson réduite en poudre grossière ; faites-la dissoudre en la faisant bouillir dans une pinte d'eau : lorsqu'elle sera dissoute, ôtez-la de dessus le feu ; laissez-la refroidir, & vous aurez une gelée épaisse : prenez pour lors un peu de cette gelée ; fouettez-la avec des verges dans une petite portion du vin que vous avez dessein de clarifier, jusqu'à ce qu'elle soit toute en écume ; après quoi, jetez cette mousse dans le tonneau, agitez-la pendant quelque tems, afin qu'elle se mêle bien avec le vin : ensuite bouchez bien le tonneau avec son bondon, & le laissez en repos. Par cette méthode le vin devient clair ordinairement en huit ou dix jours.

Ses usages.

Ce procédé convient mieux aux vins blancs qu'aux vins rouges. Les Marchands de vin employent communément le blanc d'œuf fouetté, & le mêlent ensuite avec leurs vins de la même manière que nous venons de l'indiquer plus haut pour la colle de poisson. Telles sont les méthodes ordinaires qu'on employe pour clarifier les vins.

Raison de  
cet usage.

La raison Physique de cette expérience, est que les substances qu'on employe à cet usage, sont visqueuses ou gélatineuses : par ce moyen elles se mêlent aisément avec la lie & les ordures légères qui flottent dans le vin : elles forment ainsi une masse spécifiquement plus pesante que le vin : cette masse traverse tout le liquide, va à fond & emporte avec elle, comme une espèce de filet, toutes les parties hétérogènes qu'elle a rencontrées dans son chemin. Mais quand le vin est extrêmement fort, de façon que sa gravité spécifique se trouve plus considérable que la masse formée par le blanc d'œuf, ou la colle de poisson jointe avec la lie, cette masse



s'éleve à la surface, & flote sur le vin, ce qui produit le même effet.

Le principal inconvénient de cette méthode est sa lenteur; car il lui faut une semaine au moins, pour avoir son effet, & quelquefois quinze jours, selon que le tems se trouve plus ou moins favorable, nébuleux, clair, venteux, ou calme, (ce qui pourroit être la matière d'une observation suivie); mais les Marchands de vin auroient souvent besoin d'un procédé qui rendît leurs vins propres à être bûs en très-peu d'heures: il y en a certainement un; mais il n'est connu que d'un petit nombre de personnes qui en font un très-grand secret: peut-être ne dépend-il que de l'usage prudent d'un esprit de vin tartarisé, joint aux substances ordinaires propres à la clarification. Ces substances n'y servent même que d'accessoire, & on leur ajoute du Gypse, ou de l'Albatre calciné, comme le principal agent: on remue bien le tout ensemble dans le vin pendant une demi-heure, après quoi, on le laisse reposer.

Inconvé-  
niens de cer-  
te méthode.

Il est à propos d'observer ici, que tous les vins, les liqueurs maltées, & les vinaigres qui ont été faits avec soin, & dont la qualité est parfaite dans leur espèce, se clarifient d'eux-mêmes, en les laissant simplement en repos: s'ils ne s'éclaircissent pas dans une espace de tems raisonnable, c'est une marque qu'ils se gâtent, c'est-à-dire qu'ils sont trop aqueux, ou trop acides, ou trop alkalis, ou qu'ils tendent à la putréfaction, ou qu'ils ont quelque'autre défaut semblable. Tous ces cas peuvent proprement s'appeller *les maladies des vins*: il y a des remèdes convenables, pour ces maladies, qu'il faut employer afin qu'ils se clarifient ensuite naturellement.

Qu'il n'est  
pas toujours  
nécessaire de  
clarifier les  
vins.

Notre dessein n'est point ici d'examiner en particulier les divers accidens qui peuvent arriver aux vins & à toutes les liqueurs fermentées en général, non plus que les différens remèdes qu'on peut y apporter (a), nous observerons seulement que le remède le plus général qui soit connu jusqu'ici pour toutes les *maladies des vins*, est l'usage prudent d'un esprit de vin tartarisé, qui, non-seulement les rend meilleurs;

Remèdes  
pour les ma-  
ladies des  
vins.

(a) Voyez le *Supplément de cette Leçon*.

mais les dispose tous ordinairement à devenir *clairs fins*. A l'égard de ceux qui sont préparés avec soin selon le procédé cité plus haut pour le moult artificiel, ils ne sont sujets à aucun de ces accidens; & même ceux qu'on fait selon la méthode ordinaire, peuvent encore en être garantis par le moyen de la gelée qui en sépare l'eau superflue sans préjudicier à leurs autres parties vineuses (a).

L'usage du  
lait dans les  
vins.

On peut employer de même le lait écumé pour clarifier tous les vins blancs, les eaux-de-vie d'Arracks & les esprits de vin foibles; mais on ne peut pas s'en servir pour les vins rouges, parce qu'il leur enlève leur couleur. Ainsi en mettant quelques pintes de lait bien écumé dans un muid de vin rouge, il précipitera aussitôt la plus grande partie de sa couleur, & la liqueur deviendra beaucoup plus pâle, ou même plus blanche. C'est par cette raison qu'on fait quelquefois usage de ce procédé pour convertir en vin blanc du vin rouge qui est trop picquant, parce que ce petit degré d'acidité ne s'y apperçoit pas tant. Cette propriété du lait sert encore pour les vins blancs, à qui le tonneau à communiqué une couleur brune, ou qu'on a fait bouillir promptement avant qu'ils eussent fermenté: car dans ce cas, l'addition d'un peu de lait écumé précipite aussitôt la couleur brune, & rend le vin presque lymphide, ou lui donne ce que les Marchands de vin appellent une *blancheur d'eau*. Cette lymphidité est ce qu'on desire le plus dans les pays étrangers, tant dans les vins blancs que dans les eaux-de-vie.

(a) Voyez la 4. expérience.



## TROISIÈME EXPÉRIENCE,

*Qui enseigne la méthode de convertir les vins blancs en vins rouges , & de redonner de la couleur aux vins rouges qui l'ont perdue par la trop grande vieillesse.*

**P**renez quatre onces de ce qu'on appelle communément drapeau de *tourne fol* ; mettez-les dans un vaisseau de terre, versez dessus un pinte d'eau bouillante, couvrez bien ensuite le vaisseau, & laissez-le refroidir, après quoi, passez la liqueur dans un filtre, vous la trouverez d'un rouge très-foncé, tirant un peu sur le pourpre, en mêlant une petite portion de cette liqueur dans une grande quantité de vin blanc, elle lui communiquera une belle couleur rouge & brillante.

Vin blanc  
coloré en  
rouge.

On peut mêler cette teinture avec de l'eau-de-vie, ou avec du sucre, pour en faire un sirop propre à être conservé; mais le procédé ordinaire des Marchands de vin en gros, & des Cabaretiers, est de faire infuser ces *drapeaux* à froid dans le vin qu'ils veulent colorer, pendant l'espace d'une nuit au plus : alors ils les tordent avec les mains. Mais l'inconvénient de cette méthode est qu'elle donne au vin un goût désagréable, ou ce qu'on appelle vulgairement le goût de *drapeau*. Par cette raison les vins colorés passent ordinairement parmi les Connoisseurs pour des vins *pressés*. En effet, ils ont tous généralement ce goût de *drapeau*.

La même  
expérience  
perfection-  
née.

La méthode de faire infuser les *drapeaux* dans de l'eau bouillante n'est pas sujette à cet inconvénient, parce que l'eau se charge de l'excès de la teinture qui pourroit préjudicier au vin. Si l'on en fait un sirop, ou qu'on la mêle avec de l'eau-de-vie, il en résulte le même effet, parce que la couleur est délayée ou affoiblie ; par ce moyen il n'y a qu'une très-petite portion de cette couleur ( la juste dose dont on a besoin ) qui soit employée avec une très-grande quantité des autres substances qu'on y ajoute.

On voit, par tout ce que nous venons de dire, que la

Inconvénients de  
cette Méthode.



méthode de colorer les vins est sujette à de très-grands inconvéniens dans les climats qui ne fournissent point de ce raisin rouge qui donne un jus couleur de sang, dont on se sert souvent pour teindre les vins de France. A son défaut les Marchands de vins font quelquefois usage de suc de baye de sureau, ou de bois de campêche à Oporto, quand leurs vins ne sont pas naturellement assez rouges. Car il semble qu'il faut qu'ils ayent cette couleur pour pouvoir les vendre.

Ses remèdes.

La couleur qu'on obtient par le moyen de notre expérience, n'est pas proprement celle du vin d'Oporto, mais celle des vins de Bordeaux : elle ne convient pas si bien aux vins de Portugal ; aussi les Marchands de vins des pays étrangers sont-ils souvent fort embarrassés, faute de couleur qui soit propre à leurs vins rouges dans les mauvaises années. Nous leur conseillons, dans ce cas, de faire usage d'un extrait qu'on prépare en faisant bouillir un bâton de laque dans l'eau : il donne à l'eau une belle couleur rouge qui n'est pas fort chère, & qui est peut-être la véritable couleur du vin d'Oporto (a). Si cette méthode ne leur réussit pas, on pourroit essayer de faire une espèce de laque avec des raisins de teinte. La cochenille pourroit encore être employée à cet usage, quoiqu'elle perde cependant un peu de sa couleur lorsqu'on la mêle avec des vins acides. Les bayes de sureau donnent une couleur assez passable, mais elles communiquent aux vins une odeur désagréable.

Le procédé de cette expérience réussiroit toujours très-bien si l'on pouvoit avoir la couleur pure, ou qu'on la mît dans les tonneaux sans le *drapeau* qui l'accompagne ; car il est très-aisé d'éteindre sa grande vivacité ou sa couleur pourpre, par l'addition d'un peu de sucre brûlé de *rob* de prunelle sauvage, de *rob* de chesne, de *rob* de vin ou de quelque autre couleur approchante de celle du tan pour imiter la vraie couleur du vin d'Oporto.

(a) Voyez la 14. Leçon, à la 2. expérience.

## QUATRIÈME EXPÉRIENCE,

*Qui enseigne la méthode de condenser, ou de concentrer les vins, les vinaigres, & les liqueurs faites avec le malt pour la commodité du transport.*

**P**renez une pinte de vin rouge ordinaire d'Oporto ; mettez-la dans une bouteille platte bien bouchée ; placez ensuite cette bouteille dans un mélange composé d'une partie de sel marin, & de deux parties de neige, ou de glace pilée : la partie la plus aqueuse du vin se gèlera promptement ; après quoi vous retirerez très-aisément les parties du vin les plus épaisses, les plus colorées, & les plus spiritueuses, en inclinant simplement la bouteille.

Méthode pour perfectionner les vins & les liqueurs portables par le moyen de la gelée.

Cette expérience, telle que nous venons de la décrire, est trop prompte, de façon que les parties du vin, les plus épaisses & les plus précieuses peuvent être saisies & retenues dans la glace. Ainsi pour la bien exécuter, il faut employer le froid naturel de la gelée en hyver. Par ce moyen les vins, les vinaigres, & les liqueurs de malt peuvent se réduire à un quatrième de leur volume ordinaire, sans aucune perte de leurs parties essentielles. L'eau inutile, ou même nuisible, étant séparée par cette voie, laisse toutes les parties spiritueuses du vin extrêmement saines & capables de se conserver parfaites pendant plusieurs années, comme on l'a éprouvé plusieurs fois. Par un usage & une application prudente de cette expérience, il est aisé de concevoir les grands avantages qu'on pourroit en retirer pour le commerce des vins.

Règles qu'il faut observer dans cette expérience.

Par des moyens convenables & un peu d'adresse ( qu'on acquiert aisément par l'expérience ), on peut, à très-peu de frais, réduire, suivant cette méthode, une grande quantité de petits vins, à une moindre de vins beaucoup plus forts, de manière à augmenter leur valeur à proportion qu'on diminuera leur volume. On peut aussi en réitérant l'opération plusieurs fois, se procurer des vins extrêmement forts

& spiritueux, ou même une vraie quintessence pour perfectionner les vins les plus foibles. Dans cette vûe, il est à propos de se ressouvenir que les pays de vignobles qui sont montagneux sont souvent couverts de neige, & que par ce moyen, on pourroit employer la congélation artificielle dans le tems même de la vendange. Nous n'indiquons, cependant cet expédient, que pour donner une idée suffisante de cette méthode, & pour introduire une branche nouvelle & utile au commerce; car il n'est pas plus difficile de concentrer le suc des grappes, avant la fermentation, & sur les lieux mêmes, que de concentrer le vin après qu'il a fermenté (a). Ou peut encore ajouter que l'Art de la congélation peut aussi se perfectionner par un usage convenable d'eau & de sel ammoniac (b); on retireroit aisément l'un & l'autre ensuite quand on n'en auroit plus besoin; mais il paroît qu'il faudroit encore quelque chose de plus pour porter cette expérience à sa perfection, avec tous les avantages qu'on peut en retirer.

## CINQUIÈME EXPÉRIENCE,

*Qui enseigne une méthode pour raccommoder les vins qui tournent à l'aigre.*

Méthode  
pour raccom-  
moder les  
vins aigres.

**P**renez une bouteille de vin rouge de Portugal qui commence à s'aigrir: jetez dedans une demi once, ou environ, d'esprit de vin tartarisé, secouez ensuite la bouteille pour bien mêler l'esprit de vin dans la liqueur, après quoi vous la laisserez reposer pendant quelques jours, & vous la trouverez après ce tems évidemment adoucie.

Cette expérience dépend entièrement de la connoissance parfaite des acides & des alkalis (c), les meilleurs vins ont naturellement un peu d'acidité; mais quand elle prévaut

(a) Voyez la 10. Leçon, à la 3. expérience.

(b) Voyez la 5. Leçon, à la 2. expérience.

(c) Voyez l'explication de ces termes dans le Glossaire qui est à la tête de ces Leçons.



trop, ils sont picquans, & tendent à devenir dans l'état de vinaigre (a), mais en y introduisant avec prudence de bon sel alkali, tel que celui dont on a imbibé l'esprit de vin, en le faisant digérer sur du sel de tartre (suivant la méthode de préparer l'esprit de vin tartarifié), il a le pouvoir par lui-même, d'ôter au vin sa trop grande acidité, quoique l'esprit de vin y contribue aussi, & à d'autres égards il sert beaucoup à la conservation des vins (b) si on faisoit cette opération avec grand soin, les vins qui tournent à l'aigre pourroient se rétablir tout-à-fait, & rester dans cet état pendant quelque tems, de manière à pouvoir les débiter. On peut se servir de la même méthode pour les liqueurs faites avec le malt lorsqu'elles sont trop âpres, ou qu'elles tournent à l'aigre, & qu'elles sont sur le point de se convertir en vinaigre.

On fait souvent usage d'un expédient de la même nature, à peu près, pour rétablir les petites bières qui sont devenues aigres. On y ajoute un peu de chaux, ou de coquille d'huitre mise en poudre, parce que la chaux, & les coquilles d'huitres, étant des alkalis terreux, ôtent immédiatement la trop grande acidité de la liqueur, & font avec elle, une effervescence qui lui donne une force & une vivacité considérable si on la boit avant que l'effervescence soit totalement finie; mais pour la faire durer plus long-tems, il vaut mieux jeter la chaux ou les coquilles d'huitres dans le tonneau où est la liqueur, & la boire promptement après, sans quoi elle se gâteroit infailliblement si on la gardoit long-tems (c).

(a) Voyez la 7. Leçon, à la 2. expérience, & le Supplement de la Leçon présente.

(b) Voyez la 7. Leçon, à la 4. (c) Voyez la 7. Leçon.



## SIXIÈME EXPÉRIENCE,

*Qui enseigne une méthode plus utile, & plus courte que celle qu'on emploie communément pour faire fermenter le malt à dessein d'en obtenir de l'eau-de-vie, ou un esprit inflammable par la distillation.*

Méthode  
pour distiller  
le malt dans  
les Brasse-  
ries,

**P**renez dix livres de malt réduites en fines fleurs, & trois livres de farine de froment ordinaire; versez d'abord dessus huit pintes d'eau fraîche, & remuez bien le tout ensemble: ensuite versez-y vingt pintes d'eau bouillante, & remuez aussitôt comme auparavant. Laissez alors reposer le mélange pendant deux heures: après quoi vous l'agiterez de nouveau, & quand il sera froid vous y ajouterez deux onces de levure de bière en masse, afin quelle puisse nager sur la liqueur. Ensuite vous couvrirez le vaisseau légèrement, de façon que l'air puisse y pénétrer, & vous le mettrez dans un lieu chaud pour y fermenter (a).

Ses usages.

Cette expérience nous apprend la méthode des Allemands pour préparer leur décoction de malt pour en retirer l'esprit. Cette levure leur épargne beaucoup d'embaras, & fournit une grande quantité d'esprit: par ce moyen, ils réduisent les deux opérations de la brasserie & de la fermentation à une seule. En Angleterre la méthode est de brasser & de mêler ensuite le tout ensemble pour en obtenir l'esprit, comme ils font ordinairement pour la simple bière; au lieu de faire bouillir le moult, ils le portent dans de grands réfrigérans, & le coulent ensuite dans leurs cuves à fermenter pour y bouillir avec la levure de bière: par ce moyen ils doublent le travail nécessaire pour cette opération, & perdent en même tems une très-grande quantité d'esprit, en ôtant de l'alambic les parties les plus grossières, de crainte qu'elles ne brûlent.

Ses avantages.

Selon la méthode de notre expérience où nous employons le malt moulu très-fin, nous avons toutes ses parties suscepi-

(a) Voyez la 7. Leçon.

bles de fermentation extrêmement divisées & capables de se mêler très-aisément avec l'eau. Par ce moyen nous pouvons aussi laisser dans l'alembic les parties grossières, sans crainte qu'elles se brûlent, parce qu'ayant été très-divisées d'abord, elles ont entièrement perdu leur viscosité dans la fermentation, de manière à devenir assez légères pour s'élever à la surface, ou se tenir au moins suspendues dans le liquide, & augmenter considérablement la quantité de l'esprit.

On a trouvé que la farine de froment non maltée étoit nécessaire pour se mêler plus intimément avec le malt, & pour prévenir l'excès de la fermentation qui élève par-dessus les cuves la matière de l'esprit. Mais comme la promptitude est particulièrement requise dans cette opération, pour éviter la dépense & un grand appareil de vaisseaux, on y ajoute une quantité considérable de levure de bière pour accélérer la fermentation, afin qu'elle puisse être finie en deux ou trois jours.

Règles qu'il faut observer dans cette expérience.

Il faut ajouter plus de levure de bière si l'air est froid, & moins lorsqu'il fait chaud. Il faut, au contraire, mettre plus de farine dans les tems chauds pour arrêter l'opération, & moins dans le froid pour la hâter, parce que dans le cas présent elle doit être très-rapide, au lieu que dans la fermentation des vins, plus l'opération s'exécute lentement, plus le vin est parfait. Cette règle peut aussi s'appliquer à l'expérience présente dans un degré inférieur à la vérité; car il seroit possible de faire entrer la décoction du malt si promptement en fermentation, qu'elle tourneroit bientôt à la putréfaction (a); mais en suivant avec exactitude les différentes parties du procédé indiqué plus haut, on peut obtenir par la distillation tous les esprits que le malt & la farine sont capables de produire par la fermentation. La Leçon suivante nous enseignera la méthode qu'il faut employer pour se procurer cet esprit (b).

(a) Voyez la 7. Leçon.

(b) Voyez la 12. Leçon, à la 1. exp.



## AXIOMES &amp; RÉGLES.

1°. **N**Ous avons vû dans la Leçon précédente qu'on pouvoit faire avec du sucre des fleurs de vin, des vins, des vinaigres, des eaux-de-vie, &c. dans quelque climat que ce fût, pourvû qu'on pût y avoir de l'eau & du tartre (a).

2°. Les liqueurs faites avec le malt & les vinaigres de malt peuvent se préparer très-aisément dans les climats même les plus chauds avec le *rob*, ou l'extrait de malt; cette forme le rend très-commode pour le commerce, parce qu'on peut transporter toutes les parties essentielles du malt dans un petit volume, & les conserver saines & parfaites pendant plusieurs années (b).

3°. Toute la perfection de l'Art de faire le vinaigre consiste à convertir le sucre en un tartre fluide, ou à trouver une méthode pour tenir en dissolution une grande quantité de tartre dans l'eau (c).

4°. Il est possible de rapprocher tous les vins & tous les vinaigres à la consistance d'un sirop épais (d), puisque leur matière première qui n'est que du sucre est sous une forme solide, & qu'on peut les condenser par la gelée à un degré considérable de force & d'épaississement.

5°. On pourroit introduire un nouvel Art pour fournir les pays étrangers d'un sirop fort chargé, ou d'un extrait en petit volume pour en faire des vins, des bières, des vinaigres, & des esprits inflammables dans tous les pays du monde avec un très-grand avantage (e). Cette observation mérite toute l'attention des Colonies qui cultivent le sucre, & celle de leurs Souverains.

6°. Tous les sucres doux & aigres, tels que ceux des fruits d'Été, comme les cerises, les groseilles, &c. consistent en

(a) Voyez la 1. expérience. Voyez aussi la 7. Leçon, à la 1. expér.

(b) Voyez la 1. expérience. Voyez aussi la 10. Leçon, à la 3. expérience.

(c) Voyez la 1. expérience. Voyez aussi la 7. Leçon, à la 2. expér.

(d) Voyez les expériences 1. & 4.

(e) Voyez la 1. & la 4. expérience. Voyez aussi la 10. Leçon, à la 3. exp.

une substance sucrée & tartareuse , ou pour parler en termes plus positifs , en un sucre actuel , & un tartre fluide effectif : cette observation peut nous servir de règle pour perfectionner ces sucres naturels dans les mauvaises années , & même les imiter par le moyen de l'Art , comme aussi de produire des vins , des vinaigres , & des eaux-de-vie sans leur secours , par-tout où l'on pourra avoir du sucre , & du tartre (a).

7°. Il y a une grande affinité entre le sucre & le tartre , puisque , non-seulement ils existent ensemble , & sont mêlés intimement dans tous les sucres doux & aigres des végétaux , mais paroissent aussi se convertir très-promptement l'un en l'autre réciproquement ; en effet , les sucres acides & aigres des fruits qui sont encore verts , deviennent sucrés en murissant. Le vin qu'on ne fait qu'avec du sucre & de l'eau , donne une grande quantité de tartre ; le sucre peut se convertir totalement en vinaigre , & l'on sçait que cette liqueur est un vrai tartre fluide. On peut tirer beaucoup de lumière de ces expériences pour expliquer la nature de la végétation , de l'acidité , de la saveur douce , des végétaux encore verts , de ceux qui sont murs , de la *vinification* , de l'*acétification* , & de l'Art d'obtenir le tartre (b).

8°. Il y a plusieurs Arts dont la perfection peut dépendre entièrement d'une seule expérience , comme nous le voyons évidemment par la simple opération de convertir le tartre en eau & en sucre (c) : cette expérience tend directement à perfectionner les Arts de faire les liqueurs douces , les fleurs de vin , les vins , les vinaigres & les esprits.

9°. Il entre une très-grande quantité d'eau dans la composition naturelle des fleurs de vin , des vins , des vinaigres , & des esprits inflammables (d) , la preuve en est évidente , puisque leur matière première est entièrement contenue dans le sucre sous une forme sèche. En effet , en le faisant simplement dissoudre dans l'eau & fermenter ensuite , on en fait du vin , ou une liqueur qu'on peut , par la congélation réduire à une quatrième ou même à une sixième partie de son volume naturel , sans faire une perte considérable de sa

(a) Voyez la 1. expérience. Voyez | aussi la Leçon présente , à la 1. exp.  
aussi les Leçons 7. & 10. | (c) Voyez la 1. expérience.

(b) Voy. les Leçons 7. & 10. Voy. | (d) Voyez les expériences 1. & 4.

matière essentielle, ou de quelque chose de plus que de son flegme, ou de son eau superflue (a).

10°. Les accidens qui arrivent aux fleurs de vin, aux vins, & aux vinaigres, sont dûs ordinairement à une surabondance de parties aqueuses : si on pouvoit parvenir à la leur ôter sans leur enlever leur substance essentielle, on conserveroit ces différentes liqueurs dans un état de perfection, la concentration & la gelée nous en donnent un exemple, l'une & l'autre sépare les parties aqueuses du vin, du vinaigre, &c. sans nuire aux autres (b).

11°. On fait les différentes espèces de vins & d'eaux-de-vie sans nombre que nous connoissons, en ajoutant simplement quelque plante odorante, ou l'huile essentielle de ces vins au moust naturel ou artificiel, pendant le tems de la fermentation (c). Il en est de même, proportion gardée, de la couleur des vins, qu'on peut, avec des matières colorantes, teindre en bleu, en verd, en jaune, ou en toute autre couleur s'il est nécessaire, aussi bien qu'en blanc, ou en rouge (d).

12°. L'agent Physique dans la clarification des vins & des autres liqueurs fermentées, est une substance visqueuse qui se saisit des particules grossières, & les fait couler à fond, ou les élève à la surface du liquide : par ce moyen, elles se séparent, & ne se mêlent point avec le reste de la liqueur. C'est sur ce fondement qu'on pourroit peut-être découvrir quelques méthodes plus parfaites pour clarifier, que celles qui sont connues jusqu'ici (e).

13°. L'esprit de vin tartarisé, est un remède pour les vins trop acides, & non-seulement leur ôte leur excès d'acidité ; mais leur donne aussi plus de force, & les dispose à se clarifier quand ils sont épais & troubles (f).

14°. Le lait privé de sa crème décolore les vins rouges en précipitant au fond du tonneau, la partie colorante, & diminue pareillement, ou enlève même tout-à-fait, la couleur brune dont les vins blancs sont quelquefois teints (g).

(a) Voyez l'expérience 4.

(b) Ibid.

(c) Voyez la 1. expérience. Voyez aussi la 7. Leçon, à la 1. expér.

(d) Voyez la 3. expérience.

(e) Voyez la 2. expérience.

(f) Voyez la 5. expérience. Voyez aussi le Supplement de cette Leçon.

(g) Voyez la 2. expérience.



15°. La méthode de colorer les vins rouges artificiels peut-être perfectionnée par l'usage prudent d'une teinture de tourne-sol sans *drapeau*, ou d'un extrait de laque ordinaire, &c. mais particulièrement par une teinture faite avec de la peau de raisin rouge, ou bien avec une laque particulière tirée du raisin de teinte (a).

16°. Il est au pouvoir de l'Art d'accélérer considérablement l'opération de la fermentation spiritueuse, & de la terminer en très-peu de jours; mais on ne doit employer cette méthode que lorsqu'on veut obtenir des esprits inflammables, & non pas du vin, parce qu'une telle fermentation précipitée, change, ou détruit la texture nécessaire dans les liqueurs vineuses (b).

(a) Voyez la 3. expérience.

(b) Voyez la 7. Leçon. Voy. aussi || la Leçon présente, à la 6. expérience, & le Supplément suivant.



## S U P P L E M E N T

De la onzième Leçon.

## SECTION PREMIÈRE,

*Sur la Théorie de la fermentation spiritueuse.*

**L**ES principes de la fermentation spiritueuse ayant été peu considérés jusques à présent, dans toute leur étendue en comparaison de leurs usages, nous avons pensé qu'il étoit à propos d'établir ici sa théorie, d'une manière concise & certaine d'après l'ouvrage que le Docteur *Stahl* a donné sur cette matière (a), nous y joindrons quelques observations, eû égard à sa pratique.

La fermentation spiritueuse est le résultat d'un mouvement intérieur dû à l'efficacité de l'eau qui en est l'instrument. C'est donc ce mouvement qui sépare, atténue, transporte, rejoint ensuite, & combine de nouveau d'une manière particulière, le sel, l'huile & la terre, d'une matière susceptible de fermentation (b).

Les substances capables de fermentation sont, par conséquent, des corps mixtes composés de sel, d'huile, & d'une terre subtile (c).

Les particules qui les composent sont si petites chacune en particulier, que lorsqu'elles sont séparées, elles deviennent insensibles. En effet, ni le toucher, ni la vûe ne peuvent les distinguer. Il arrive de-là que lorsqu'elles sont répandues dans un fluide aqueux, elles ne lui ôtent point sa trans-

(a) Voyez les fondemens de sa  
Zimotechnie.

(b) V. tous les exemples cités, principalement celui du sucre avec l'eau

qui peut représenter tous les autres.

(c) Dans lesquels toutes les substances fermentatives sont réduites par l'analyse Chymique.

parence. Les corps capables de fermentation n'ont point aussi d'odeur, ni de goût bien marqué, si ce n'est une odeur & une saveur douce.

Ces principes *fermentatifs*, sçavoir, le sel, l'huile, & la terre, doivent nécessairement être dans l'état décomposé : car la séparation suppose une connection précédente des parties les unes avec les autres. Mais par composé on ne doit pas entendre ici la *juxta-position* des parties, mais une adhérence intime des différentes petites particules : par ce moyen le sel, l'huile, & la terre sont dans une cohésion & une union réelle & effective dans chacun de ces petits composés insensibles.

S'il arrive qu'un de ces principes soit surabondant, par rapport aux autres, quoiqu'il y soit joint par une union intime, toute l'efficacité de la fermentation est arrêtée ou diminuée, ou autrement déterminée pour ce moment, & limitée à une espèce particulière de fermentation.

On remarque particulièrement ce que nous venons de dire dans les huiles volatiles ou essentielles. Comme ces huiles sont surabondantes, eû égard aux autres principes quoiqu'elles leurs soient intimément unies, elles empêchent plutôt qu'elles n'excitent la fermentation spiritueuse, & la disposent à la putréfaction (a).

Si, au contraire, c'est le sel qui domine, il n'empêche point le succès de la fermentation, pourvu qu'il ait quelque espèce d'union avec les principes terreux & huileux : mais si son adhérence n'est pas bien parfaite, il est promptement séparé par l'eau de la portion qui est plus intimément unie aux autres principes, & par ce moyen il excite & provoque, en quelque façon l'opération.

Cette connection égale de sel, d'huile, & de terre, dans une seule particule d'un composé, rend chaque corpuscule soluble dans l'eau ; c'est-à-dire, que ce corpuscule étant, par le moyen de ses particules salines, uni étroitement avec les corpuscules aqueux, s'y meut en tous sens, & s'y dissout enfin entièrement.

Lorsque ces corpuscules ne sont pas joints avec l'eau de

(a) Comme dans le macis, les cloues de girofle, la muscade, &c.



cette manière, plusieurs d'entr'eux s'unissent ensemble, soit en une masse grossière, soit en une substance lâche ou spongieuse (a).

Quand ils sont délayés dans un peu d'eau, ils deviennent glissants, visqueux & onctueux au toucher, & affectent aussi le goût d'un douceur gluante & insipide (b).

Lorsqu'on les laisse en repos, ils persèverent dans leur cohésion mutuelle, & dans leur consistance solide ou sèche, sans aucune altération (c).

Aussitôt qu'on y verse un fluide aqueux, il s'excite bientôt une commotion suivie d'une séparation subtile.

Cette commotion & cette séparation se fait dans toute la substance à la fois (d), car avant qu'on y ajoute de l'eau, la matière est en une masse solide & sèche; (e) si on la réduit en poudre, chaque grain forme une aggrégation de petits corpuscules encore plus minces. Si on les met dans l'eau, ils s'y dissolvent, & y flottent séparément jusqu'à ce qu'enfin ils deviennent si petits qu'ils soient invisibles, quoiqu'ils épaississent la consistance de la liqueur.

Quand les particules de ces composés sont ainsi séparés, ils se désunissent par degré, de leurs propres parties hétérogènes, c'est-à-dire, que les différentes particules qui les composent, sçavoir, le sel, l'huile, & la terre, sont séparées les unes des autres par l'interposition des parties de l'eau.

La première commotion n'est qu'une simple dissolution lorsque l'eau se saisit des molécules salines des composés, & les emporte avec elles; car il est bon d'observer que de tous ces différens principes les particules salines sont celles qui se dissolvent les premières dans l'eau.

La séparation qui succède à cette première commotion, c'est-à-dire, le mouvement de fermentation, est une opération très-différente. Elle débarrasse les parties huileuses & terrestres des molécules salines, partie par l'impulsion que ces

(a) Comme l'orge dans la brasserie.

(b) Comme on le voit par tous les exemples que nous en avons cités.

(c) Voyez les expériences sur le malt, le raisin, le sucre, & tous les

autres exemples que nous en avons déjà donnés.

(d) Comme lorsque le sucre se dissout dans l'eau.

(e) Comme dans le malt, le sucre, &c.

petits composés se communiquent les uns aux autres dans leur mouvement, & partie par la force des particules aqueuses qui se rencontrent, pour lors, continuellement, & les baignent sans cesse.

Ce mouvement s'exécute par le moyen de l'eau : ce fluide est une aggrégation d'un nombre infini de molécules qui sont dans une agitation perpétuelle. Leur petitesse étant d'ailleurs proportionnée à celle des corpuscules fermentatifs, leur mouvement, ou la puissance qu'ils ont de se mouvoir, sans cesse, par le moyen de la chaleur, & de l'agitation de l'air, les disposent à un autre mouvement encore plus subtile, qui passe jusques dans les corpuscules.

Un fluide aqueux donne donc ce mouvement principalement par un certain accord de figure & de grosseur que ces particules d'eau ont avec les particules de sel, qui se trouvent dans la matière susceptible de fermentation. Cet accord leur donne la faculté de s'unir, & de se lier promptement & étroitement les uns avec les autres, de façon qu'ils s'émeuvent presque comme un seul & même composé, tandis que l'eau n'est en nulle manière disposée à une cohésion immédiate avec l'huile & la terre. Par ce moyen, il y a une secousse inégale, dans tous les corpuscules qui composent toute la substance, & cette secousse à la fin poussant toujours au-dehors les particules salines, les écarte les unes des autres & produit une séparation réelle dans la connexion originelle de la matière.

Si, au lieu d'eau, on verse un fluide huileux sur une substance capable de fermenter, il n'y aura point de fermentation spiritueuse, parce que l'huile ne donne ni ne peut donner une impulsion suffisante aux corpuscules qui sont plus grossiers que ses propres particules constituantes, ni débarasser l'huile ou les particules salines de l'adhésion qui les tient unies les unes avec les autres, & les enveloppe, pour ainsi dire, ou les défend de son action.

On peut donc conclure qu'un fluide aqueux est le seul, & le véritable instrument qui puisse procurer un mouvement de fermentation aux corpuscules qui se trouvent joints ensemble dans la matière qu'on met à fermenter.

Comme les petites parties de ce fluide aqueux sont dans

un mouvement perpétuel, & que c'est par ce moyen, qu'elles agissent sur les corpuscules de la matière qu'on veut faire entrer en fermentation, il faut une certaine quantité de ce mouvement, lequel dépend principalement de la chaleur extérieure.

Il est vrai qu'un degré de froid considérable n'empêche pas absolument toute fermentation, quoiqu'elle la ralentisse beaucoup, & qu'une chaleur très-forte l'arrêteroit encore davantage. Le juste degré de chaleur nécessaire pour exciter & accélérer cette opération, est un degré moyen entre les deux termes de la glace & de l'eau bouillante.

L'accès de l'air extérieur, quoiqu'il ne soit pas absolument nécessaire, sert aussi beaucoup à provoquer & à accélérer cette action. L'air est en effet, le principal instrument qui fait mouvoir les particules huileuses, & le véritable agent, qui joint à l'action du feu, sert à séparer les substances huileuses (a).

Tandis que l'air contribue ainsi à hâter cet effet, il est cause en même tems, par son activité, qu'il se fait quelque altération, même assez remarquable dans les parties huileuses; car il est, non-seulement capable de les mouvoir; mais de les dissoudre absolument, de les désunir, & de les enlever en cet état de la totalité de la masse (b).

Il résulte de ce que nous venons de dire, que quoique l'air ne soit pas absolument nécessaire à la fermentation en général, cependant il y sert beaucoup dans certains cas, par le pouvoir qu'il a quelquefois de changer les différentes espèces de cette fermentation. C'est pourquoi, il est très-important de bien connoître cet agent: soit pour opérer du changement dans la matière qui fermente, quand on le juge à propos, soit pour remédier aux dangers auxquels cette opération est sujette, soit pour les prévenir.

L'huile principe que l'air sépare & dissout aussi, est en même tems élastique, quoique probablement, elle n'acquiere cette propriété que par la communication qu'elle a avec l'air, il donne à ses parties une subtilité extrême, de façon qu'une

(a) Voyez la 2. Leçon, aux 3. & 4. expériences. || par la perte des esprits, & des odeurs dans les fermentations faites à l'air libre.

(b) Comme on le voit évidemment



petite quantité de cette huile contient un grand nombre de particules individuelles que peuvent remplir & saturer, pour ainsi dire, un très-grand volume d'air (a).

Il arrive donc que lorsqu'on ajoûte un fluide aqueux à une substance capable de fermenter, & qu'elle est exposée à une chaleur modérée ou approchante de celle de l'air extérieur, il s'excite aussitôt un mouvement de fermentation. L'eau, par son mouvement intérieur, dissout les particules salines du composé & les emporte avec elle, tantôt à la surface, & tantôt au fond de la matière parmi d'autres particules innombrables de même purement aqueuses, & par conséquent susceptibles de fermentation. Il arrive de là que par cette collision, & ce frottement, les molécules huileuses & terrestres sont à la fin séparées, & désunies de leur connexion avec les parties salines.

Les particules huileuses, comme les plus subtiles & les plus disposées au mouvement élastique, s'éleveroient à la surface de la liqueur emportées par l'air, si elles n'étoient pas engagées, ou enveloppées dans les parties terrestres: ces parties, non-seulement ne sont pas disposées, & ne sont même pas propres à l'évaporation, mais sont au contraire, fortement inclinées à former de grosses masses ou des aggregations avec les autres molécules terrestres; & par ce moyen coulent à fond avec elles (b).

Avant que cet effet se manifeste, c'est-à-dire, avant que plusieurs de ces particules terrestres soient parvenues par degré à se rassembler par leur rencontre fréquente les unes avec les autres, de manière à former un volume assez considérable pour ne pouvoir pas être mû plus long-tems dans le fluide aqueux, il arrive que par les collisions réitérées, quelques-unes des molécules huileuses qui sont pour lors séparées des particules salines fortement agitées par les parties aqueuses & désunies des molécules terrestres, sont encore par degrés réunies plus étroitement avec les parties salines, tandis que d'un autre côté, ces mêmes particules salines s'im-

<p>(a) Comme dans l'atmosphère des végétaux odorans, &amp; dans celui des parfums ou des substances qui ont une odeur forte, tels que le musc,</p>	<p>  l'ambre gris, le camfre, l'assa-fœtida, &amp;c.</p>
<p>(b) Sous la forme de lie ou de sédiment.</p>	

bibent , pour ainsi dire , & emportent avec elles quelques-unes des molécules terrestres : ce nouveau composé restant seul par la séparation des parties huileuses , flotte séparément dans le fluide (a).

Les différentes opérations que nous venons de décrire forment les résultats de la fermentation , sçavoir 1°. le tartre salin qui est produit par le dégagement des molécules salines , de la substance qui a fermenté , & qui donne à la liqueur qui en résulte , un goût acide : ce goût est plus sensible d'abord avant quelle soit entièrement composée & reposée , ou que le nouvel arrangement & la connexion des particules salines , huileuses & terrestres , soient dans leur état parfait ; mais après cette union la liqueur devient plus douce , ou moins piquante. 2°. Les molécules huileuses , étant mises en liberté , donnent à la liqueur une odeur forte , & forment la pellicule brillante qu'on voit à sa surface. 3°. Les parties terrestres qui sont jointes ensemble comme des espèces de grapes , sont cause que la liqueur paroît d'abord trouble , après quoi elles se précipitent visiblement sous la forme d'une véritable terre , ou d'une matière semblable à de la craie , tandis que quelques-unes de ces parties terrestres , s'élevant , par le mouvement de la fermentation , jusqu'à la surface , ou à la pellicule huileuse qui y nage , épaissit la liqueur , après quoi elles emportent cette pellicule au fond avec elles. C'est ainsi que se forme la lie ; cette substance contient beaucoup d'huile. 4°. C'est à ce nouvel effort , ou à cette collision produite tant par la dissolution que par une nouvelle connexion des corpuscules salins & terrestres , qu'est dûe l'ébullition dans la fermentation. Enfin , c'est le même frottement répété des parties huileuses , avec les particules aqueuses & salines , qui produit l'esprit inflammable (b).

L'eau exécute tous ces changemens en devenant l'instrument & l'agent de plusieurs nouvelles séparations , transpositions & combinaisons : elle conserve en même tems ces nouvelles combinaisons , après qu'elles ont été formées par

(a) Il est à propos d'observer que toute cette doctrine n'est point donnée ici comme une hypothèse , mais comme le résultat d'un examen suivi

de tous les exemples , tant de la cause que de l'effet de la fermentation fondé sur de justes analogies.

)b) Voyez la 7. Leçon , à la 4. exp. l'interposition

l'interposition constante de ses parties, ou par un concours essentiel (a). En effet, le vin ne sçauroit, sans être extrêmement altéré, perdre entièrement son humidité aqueuse, quoiqu'on puisse lui enlever son eau superflue, par le moyen de la congelation, sans lui causer aucun préjudice (b).

Quoiqu'on puisse ôter aux matières susceptibles de fermentation toute leur humidité aqueuse, cependant elles retiennent toujours les marques certaines des altérations qu'elles ont souffertes, car l'esprit de vin avec son flegme essentiel, reste suspendu dans le fluide à une certaine élévation : le sel acide encroute la cuve, & la terre sèche, ou la lie onctueuse tombent au fond (c) dans ces deux dernières substances, les parties aqueuses sont totalement séparées, sans avoir souffert la moindre altération, soit pour la place qu'elles occupoient, soit pour l'état où elles avoient été mises par l'action de la fermentation (d).

## S E C O N D E   S E C T I O N.

### *Observations pratiques relatives à la fermentation spiritueuse.*

**I**L résulte de la doctrine que nous avons établie plus haut, que toute substance capable de fermenter, est en elle-même, ou du moins, peut être réduite, en un corps sec & solide composé de molécules huileuses, salines & terrestres unies ensemble d'une manière assez intime pour se dissoudre parfaitement dans l'eau, & former une liqueur transparente quoique visqueuse. Il est donc possible d'évaluer combien le malt ou d'autres grains, le raisin, ou quelque autre fruit peuvent fournir de parties propres à la fermentation par la quantité de matières sèches, pures, ou sucrées qu'elles

(a) Voyez la 11. Leçon, à la 4. expérience.

(b) Ce qu'on remarque évidemment par le moyen de la congellation.

(c) Comme on le voit dans le tartre & dans les lies de vin lorsqu'elles sont sèches.

(d) Voyez la 7. Leçon.



donneront : toutes leurs autres parties étant ou spongieuses , ou aqueuses , & totalement étrangères au but qu'on se propose dans la fermentation.

Cette observation peut nous servir de règle pour réduire toutes les matières susceptibles de fermentation à leur plus petit volume , & pour les conserver en tout tems saines & propres aux différens usages de la vie , en les réduisant en un *sucre sec* & pur. Cette pratique n'a lieu généralement à présent que pour les cannes de sucre ; on pourroit cependant, l'employer pour d'autres matières avec un très-grand avantage (a).

La perfection de la fermentation en général dépend de trois choses , 1°. de la bonté & du choix de la matière ; 2°. de la pureté & de la juste proportion de l'eau qu'on y ajoute ; 3°. des règles qu'on doit observer dans l'opération.

La bonté de la substance qu'on emploie dépend en général de sa pureté , & de son entière solubilité dans l'eau , sans en diminuer la transparence , ni en changer la couleur. Toutes ces qualités se trouvent éminemment dans le sucre royal , quoique la méthode , dont on se sert ordinairement pour le préparer & le raffiner par le moyen d'une forte chaleur , lui ôte la faculté de fermenter aussi promptement , au lieu que les sucres des végétaux exprimés nouvellement , & qui n'ont point encore bouilli , y sont très-disposés. Par ce moyen la fermentation de ces sucres est terminée beaucoup plutôt.

L'eau passe généralement pour être plus propre à la fermentation selon qu'elle contient plus de parties capables de fermenter. Telle est 1°. l'eau qui s'élève naturellement dans les végétaux à mesure qu'ils croissent ; 2°. l'eau de pluie qui est imprégnée de matières végétales ; 3°. & l'eau de rivière qui en contient aussi , quoiqu'en petite quantité. L'eau de certaines sources est la plus pure & la moins altérée : par des mixtions étrangères. Avec cette connoissance , on peut faire l'estimation la plus juste des substances capables de fermenter , pourvu qu'il ne s'y rencontre point quelque autre obstacle contraire à la fermentation (b).

(a) Voyez la 7. Leçon , à la 1. exp. ||  
périence , & la 10. Leçon , à la 3. exp. ||

(b) Voyez les Leçons 5. 7. & 10.

La quantité, ou la juste proportion de l'eau doit être limitée par la nature de la matière qu'on veut faire entrer en fermentation. On voit, par exemple, que les substances sèches ne fermentent jamais d'elles-mêmes : qu'un peu d'humidité les dispose plutôt à la putréfaction, qu'à la fermentation (a), & qu'une trop grande quantité d'eau les écarte & disperse tellement leurs parties dans le fluide, qu'elles n'ont plus aucun effet les unes sur les autres, & qu'elles s'y perdent, pour ainsi dire. Il faut donc une certaine proportion moyenne qui puisse faire entrer librement toute la masse en fermentation, & lui laisser cependant prendre un corps & une consistance qui puisse la rendre capable d'être gardée pendant long-tems saine & parfaite. Cette proportion est aux environs des deux tiers, ou des trois quarts d'eau, sur une partie d'une substance sèche parfaitement pure & capable de fermenter.

Les règles qu'on doit observer dans cette opération sont renfermées dans les deux articles suivans : 1°. dans la manière de mettre la substance en fermentation, & 2°. dans la conduite de l'opération. On peut faire entrer en fermentation une matière avec addition, ou sans addition, avec chaleur, ou sans chaleur, selon le climat ou la saison de l'année. Le suc du raisin nouvellement exprimé, exige rarement l'un & l'autre ; mais il fermente de lui-même, & cette opération s'achève en peu de jours. Dans les pays froids, tous les sucs capables de fermenter, ont besoin d'être excités par une chaleur artificielle, & l'addition d'un ferment convenable. Cette chaleur ne doit être que tiède, & la quantité de ferment peu considérable, afin que l'opération puisse commencer promptement avant que la liqueur ait pu recevoir aucun dommage de l'air extérieur ou du changement de tems. Le ferment qu'on emploie doit être de la même nature que la liqueur, ou tiré d'une substance de la même espèce en fermentation ; autrement, il communiqueroit & introduiroit dans la matière ses qualités étrangères.

Les ferments sont des substances ajoutées aux liqueurs qu'on veut faire fermenter ; ils font commencer & finir cette opération plutôt qu'elle n'auroit fait d'elle-même. Ce sont

(a) Voyez la 7. Leçon.

les parties les plus subtiles & les plus mobiles d'une liqueur en fermentation déjà séparées des autres molécules plus grossières, & moins actives, & rejetées vers la surface de la liqueur qui fermente. Ce sont ces parties subtiles qu'on prend dans cet état, pour les ajouter à une portion de liqueur fraîche, qu'on appelle ferments : mais il faut prendre garde d'en trop mettre, car au lieu d'accélérer l'opération, le ferment gâteroit par un trop grand désordre, & une trop grande confusion. Il est aussi difficile de remédier à ces inconvéniens que de les prévenir.

Les règles qu'on doit observer pendant l'opération, regardent l'admission, ou l'exclusion de l'air, & la chaleur du lieu où elle se fait. Le libre accès de l'air excite & accélère généralement l'opération; mais il enlève quelques-unes des parties onctueuses les plus fines & les plus volatiles, & par ce moyen appauvrit la liqueur. Ainsi la méthode la plus parfaite, est d'en exclure l'air, & de faire l'opération dans un tonneau bouché, si la promptitude n'est pas nécessaire; en laissant un peu d'espace vuide, il n'y a point à craindre que le vaisseau creve. On peut encore prévenir ce danger en mettant une soupape au tonneau : cette soupape sert en même tems, à laisser sortir l'air impur qui s'y trouve contenu, parce qu'en général, la fermentation en produit : & s'il étoit trop long-tems retenu dans le tonneau, la liqueur pourroit s'en charger & prendre un goût, & une odeur désagréable. Si le climat, ou la saison est froide, il faut entretenir une chaleur modérée dans le lieu où se fait l'opération, soit par le feu, soit par quelqu'autre moyen; autrement la fermentation languiroit, ou s'arrêteroit avant qu'elle fût entièrement achevée.

Ces précautions étant exactement observées, l'opération s'exécutera avec un très-grand avantage; lorsqu'elle sera totalement finie, ou même un peu avancée, il faut avoir soin de bien boucher le tonneau pour préserver la liqueur du contact de l'air extérieur, afin qu'elle puisse se perfectionner & se dépurer d'elle-même. En effet, elle ne manqueroit jamais de se clarifier si l'on n'avoit point commis de faute pendant l'opération. Cette méthode est la plus parfaite de toutes pour faire fermenter les vins, ou les autres liqueurs susceptibles



de fermentation (a) ; mais il n'y a d'autres règles , & d'autres précautions nécessaires lorsque la nature ne fournit que des suc imparfaits , ou dont la mixtion n'est pas bien faite , comme ceux des mauvais vignobles , &c. (b).

Cette méthode de faire subir la fermentation aux vins & aux autres liqueurs , dans un vaisseau fermé , est quelquefois lente , & la promptitude est souvent si nécessaire , qu'elle devient l'objet le plus important à considérer. En conséquence , nous allons examiner les différens moyens que l'Art peut employer pour accélérer l'opération , sans faire un préjudice considérable à la liqueur.

Les moyens qui tendent principalement à hâter la fermentation sont 1°. de rendre la liqueur suffisamment claire ; 2°. d'y ajouter une grande quantité de ferment ; 3°. de maintenir le tout dans un juste degré de chaleur ; & 4°. de donner un libre accès à l'air extérieur.

On observe ordinairement que la fermentation des vins foibles s'acheve plus promptement que celle des vins plus forts , comme si la rapidité de leur action diminueoit leur force naturelle ; mais il est aisé de suppléer ensuite à ce défaut , en y ajoutant de l'esprit de vin , ou des vins plus forts , comme on a coutume de le pratiquer dans les pays de vignobles lorsque le raisin est trop aqueux (c).

On peut hâter l'opération de la fermentation en ajoutant une grande quantité de ferment : cette addition est même nécessaire pour faire tous les vins artificiels , lorsque le suc des végétaux n'est pas nouvellement exprimé , ou qu'il a subi l'action du feu , à moins qu'on ne veuille avoir du vin à moitié fermenté , à dessein de conserver sa douceur , & de le faire paroître plus fort : il perd cependant toujours un peu de sa force & de son esprit ; mais on peut y remédier aisément en y ajoutant de l'eau-de-vie.

Lorsqu'on veut accélérer la fermentation , l'Artiste doit , par tous les moyens possibles , tâcher de conserver une température convenable , c'est-à-dire , un degré de chaleur tiède , si le climat ne la fournit pas naturellement ; car la chaleur a

(a) Voyez la 7. Leçon , à la 1. expérience. Voyez aussi la 11. Leçon , à la 1. expérience.

(b) Voyez les Leçons 7. & 11.

(c) Voyez la 11. Leçon , à la 4. expérience.

particulièrement le pouvoir de liquéfier , & d'éclaircir tous les fucs susceptibles de fermentation , ainsi que de les affoiblir pour le moment , sans diminuer cependant leur force réelle ( comme on les affoiblit en les mêlant avec l'eau ) mais plutôt de l'augmenter si cette chaleur ne dure pas trop long-tems , ou qu'elle ne soit pas trop violente.

Quoique le trop libre accès de l'air extérieur , comme nous l'avons déjà observé , accélère beaucoup l'opération , il fait cependant un tort considérable à la liqueur , en enlevant ses parties les plus volatiles , & les plus spiritueuses ; par conséquent , l'air extérieur ne doit être admis qu'avec beaucoup de prudence , principalement au commencement de l'opération pour exciter seulement le mouvement de fermentation. Ensuite il est aisé de retenir les parties spiritueuses , & de les empêcher de s'évaporer , en couvrant le vaisseau vers la fin de l'opération , ou en ne lui donnant que très-peu d'air. Lorsque ces différens moyens sont prudemment mis en usage , l'opération s'exécute avec une grande promptitude & un grand avantage , pourvu que la substance qu'on emploie soit bien disposée , & que le mélange des parties salines , ou acides , huileuses & terrestres , soit parfait.

Les phénomènes de la fermentation spiritueuse varient beaucoup , & diffèrent selon le degré de l'opération. Quoique le dernier effet qui en résulte , soit généralement le même , quelquefois la fermentation donne naturellement des signes manifestes par l'écume , le sifflement , l'explosion , &c. quelquefois aussi , à peine en donne-t-elle le moindre indice. On peut donc conclure que cette opération doit être considérée , tantôt comme apparente , & tantôt comme intérieure. L'apparente se connoît facilement par ses effets ; mais l'intérieure a été moins examinée.

Quand quelque matière capable de fermenter a été suffisamment délayée dans l'eau , elle tend aussitôt naturellement à la fermentation : elle fermente souvent en effet , & produit du vin , quoique l'Artiste n'apperçoive ni ne puisse appercevoir aucun mouvement de fermentation dans la liqueur. Dans ce cas , lorsqu'on n'a employé aucun ferment , & que l'opération s'exécute d'une manière naturelle , lente & sans frémissement , on observe communément à la surface

du liquide , une pellicule mince , & lisse , au lieu de cette écume qui se répand sur toute la liqueur dans une fermentation plus vive ; cette pellicule conserve les parties les plus subtiles de la substance , & empêche leur évaporation ; quelquefois aussi on apperçoit à la surface une substance qui paroît moisie , qui ne se mêle point avec le corps de la liqueur & ne lui communique aucun mauvais goût. On a souvent conduit une fermentation lente de cette manière pendant plusieurs mois , sans aucune dissipation d'esprits , & sans les autres signes ordinaires de cette opération , quoiqu'elle se soit à la fin terminée dans la plus grande perfection.

Il reste pendant long-tems dans la liqueur quelque chose d'analogue à cette fermentation insensible , après que la fermentation ordinaire & tumultueuse est finie. Ce léger mouvement laisse l'opération imparfaite , de manière que la liqueur exige ensuite un tems considérable pour se reposer , se clarifier & devenir propre à servir de boisson , au lieu que par la méthode que nous venons d'enseigner , ces restes de fermentation finissent en même tems que l'opération : c'est en cela que consiste une grande partie des avantages de la fermentation lente & exécutée dans un vaisseau fermé , sur la méthode ordinaire.

Il est à propos d'observer que quoique la fermentation d'une petite quantité de liqueur s'acheve plus promptement que celle d'une plus considérable , il arrive cependant que la plus grande fermente mieux , parce qu'un grand volume de liqueur n'est pas si sujet à recevoir des altérations de la chaleur , du froid , de l'air extérieur , ou de quelqu'autre circonstance semblable ; un fait même assez surprenant , & qu'il est bon de remarquer , c'est qu'entre une petite , & une grande quantité de la même liqueur auxquelles il n'est arrivé aucun accident , & qu'on a fait fermenter avec les mêmes précautions il y a une différence sensible entre celle qui a fermenté dans un grand vaisseau , & celle qui a fermenté dans un petit.

Les vins foibles peuvent subir une seconde fermentation , lorsqu'on y mêle des matières propres à fermenter , & devenir par ce moyen plus forts , & plus spiritueux. Cette méthode les rend propres à l'exportation , &c. Car on a remarqué que les vins dont la fermentation étoit finie au bout de huit ou



240 SUPPLEMENT DE LA ONZIÈME LEÇON  
dix jours, n'étoient pas ordinairement capables de supporter la mer.

Une précaution qu'il est nécessaire d'observer dans toutes les fermentations pour prévenir la trop grande chaleur extérieure dans la crainte que la fermentation ne se change en putréfaction (a), est de mettre les vins dans un lieu plus frais quand la violence de l'opération est passée; par ce moyen ils peuvent se clarifier d'eux-mêmes par degrés, sans danger de tourner à l'acide, comme il leur arrive souvent quand on les laisse dans un lieu chaud. Si l'on ne peut pas les garder dans un endroit qui soit à l'abri de la chaleur, il faut les foutirer de bonne heure de dessus leurs lies pour les conserver sains & les empêcher de devenir aigres, visqueux & troubles (b).

Il faut encore remarquer que dans toutes les liqueurs préparées par la fermentation, l'interposition de l'eau conserve non-seulement les parties salines, huileuses, & spiritueuses; mais encore les mucilagineuses & les terrestres dans leur juste arrangement, & sert en quelque façon à les unir. Car si la connexion de ces dernières avec les premières cessoit, il arriveroit des changemens dont il ne seroit pas possible de prévenir les pernicioeux effets, & la liqueur se corromproit bientôt (c). Il résulte de cette opération que si une liqueur fermentée est agitée par un grand bouillonnement, ou une grande chaleur, l'arrangement propre de ses parties est altéré, & la liqueur devient non-seulement épaisse & trouble, mais plus saline, & plus âpre par la séparation des molécules spiritueuses, huileuses & salines, dont l'acrimonie étoit enveloppée ou émouffée en quelque façon par leur union précédente.

Il y a des liqueurs qui s'altereroient, ou se putréfieroient très-promptement, si elles n'étoient conservées avec soin après leur fermentation, surtout, si par quelque grande commotion occasionnée par la chaleur, la connexion la plus intime des parties spiritueuses avec les molécules salines & mucilagineuses, ou même avec les particules aqueuses, étoit dérangée & interrompue, parce qu'il arriveroit que toute la liqueur se tourneroit en vinaigre, ou en une substance

(a) Voyez la 7. Leçon. (b) Ibid. (c) Ibid.

visqueuse,

visqueuse, corrompue & putride (a). Si au contraire, on conserve soigneusement en repos une liqueur quelconque qui a fermenté, & qu'on la mette à l'abri des injures de l'air extérieur, elle demeurera long-tems dans un état sain & incorruptible, comme on le voit tous les jours dans les vins & dans les liqueurs faites avec le malt.

Toutes ces liqueurs fermentées résisteroient encore plus long-tems aux changemens de tems & aux différentes saisons de l'année, chaudes, ou froides & à l'humidité de l'air si capable de produire la fermentation (b), si on en séparoit l'eau superflue par le moyen de l'Art, de façon que la liqueur fût-être concentrée par elle-même; dans cet état elle pourroit se conserver inaltérable pendant plusieurs années, malgré les chaleurs de l'été & le froid de l'hiver (c).

Quand on fait l'analyse Chymique de ces liqueurs, la première partie qui monte est l'esprit inflammable, ensuite le flegme mêlé d'acide, & d'huile essentielle (d); il reste après au fond de l'alembic une matière épaisse, ou le *rob* du vin: ce *rob* dégagé de son humidité superflue, se conserve très-bien: il a beaucoup de tartre; mais la simple mixtion de ces différentes parties unies ensemble, ne redonne point la liqueur primitive; il est donc prouvé que ces substances étoient précédemment unies ensemble d'une manière particulière qui a été dérangée ou détruite dans l'action de la séparation. Il falloit d'ailleurs que chacune de ces productions eût reçu une nouvelle espèce d'altération particulière dans cette séparation, qui les empêchât de se réunir comme auparavant, à moins qu'on n'y ajoutât une substance propre intermédiaire; ou qu'on ne les fît fermenter de nouveau.

On peut donc conclure des principes que nous venons d'établir, que le vin naturel consiste en beaucoup d'eau, une certaine quantité d'esprit inflammable, un peu d'huile essentielle, une juste proportion de sel acide jointe à une substance mixte ou au *rob*, que *Becher* appelle *substance moyenne*

(a) Voyez la 7. Leçon.

(b) Il y a quelques Chymistes qui regardent l'humidité de l'air comme la cause principale qui fait tourner les vins.

(c) Voyez la 11. Leçon, à la 4. expérience.

(d) C'est improprement qu'on donne le nom d'huile essentielle à cette huile.

*du vin.* Quand ces différentes parties demeurent constamment unies ensemble dans une juste proportion , le vin est pour lors dans son état de perfection ; mais lorsque leur connexion se trouve lâche , ou que quelques-unes de ces parties est défectueuse en elle-même ou surabondante , alors le vin est imparfait & sujet à des changemens , & à des altérations qui peuvent le rendre fort mauvais. Ces observations nous apprennent le véritable fondement de ce qu'on peut appeler avec raison , le bon ou le mauvais état des vins.

On voit évidemment qu'une grande quantité d'eau entre nécessairement dans la composition du vin ordinaire , par la préparation des vins artificiels (a) , & la congellation des naturels (b) ; mais quoique cette grande quantité d'eau soit nécessaire à la fermentation , & serve à la porter à sa perfection , non-seulement elle n'est pas essentielle aux vins ; mais tellement étrangère & nuisible , qu'elle rend les vins susceptibles d'une altération dont ils n'auroient pas été capables sans elle. On peut en conclure que le préservatif le plus souverain pour tous les vins en général , est de les priver de leur eau superflue pour les rendre parfaits & inaltérables , à moins de quelque accident imprévu & extraordinaire. En effet , ce remède est si efficace , qu'on n'a plus besoin d'aucun autre , & que les vins les plus aqueux , & les plus foibles , peuvent par ce moyen devenir durables & acquérir du corps (c).

La difficulté qu'on peut trouver dans l'usage de ce puissant remède , eu égard à la grande quantité de vins qui en ont besoin , doit cependant faire regarder comme plus commode & plus facile , une autre méthode qu'on emploie quelquefois : elle consiste à se servir d'esprit de vin rectifié dans une assez grande proportion , pour qu'il puisse prévenir tous les changemens que les vins pourroient subir , & conserver ses parties essentielles comme une espèce de baume ; mais quand le *mal est invétéré* , l'esprit de vin tout seul n'est pas suffisant , à moins qu'il ne soit joint à quelque autre substance qui puisse donner du corps & de la force aux vins. Ainsi il est à propos d'avoir toujours une certaine quantité de vin toute prête : il faut aussi que ce vin soit assez fort pour redon-

(a) Voyez la 7. Leçon , à la 1. ex-  
périence.

(b) Voy. la 11. Leçon , à la 4. exp.

(c) Ibid.



ner le mouvement de fermentation : d'excellent esprit de vin qu'on ajoute ensuite dans une juste proportion ne peut produire qu'un très-bon effet principalement si le tout est fortifié par un peu d'huile essentielle de vin , qui n'est jamais parfaite dans les vins qui sont trop aqueux. Cette *maladie* étant une des principales dans les vins ou du moins celle à laquelle toutes les autres doivent leur origine , il peut être à propos de donner ici un procédé qu'on a trouvé très-propre pour remédier à cet accident.

Prenez une once d'huile essentielle de vin très-parfaite ; mêlez-la , par la trituration avec une livre de sucre bien sec , pour en faire un *Oleo-Saccharum* : dissolvez ensuite cet *Oleo-Saccharum* dans huit pintes du vin le plus fort , auquel vous ajouterez huit pintes de l'esprit de vin le mieux rectifié , de manière qu'ils puissent être bien incorporés ensemble : la dose de ce mélange doit être proportionnée au besoin qu'en a le vin qu'on veut rétablir dans son premier état ; mais ordinairement la moitié de la dose exprimée plus haut , suffit pour un muid & demi de vin.

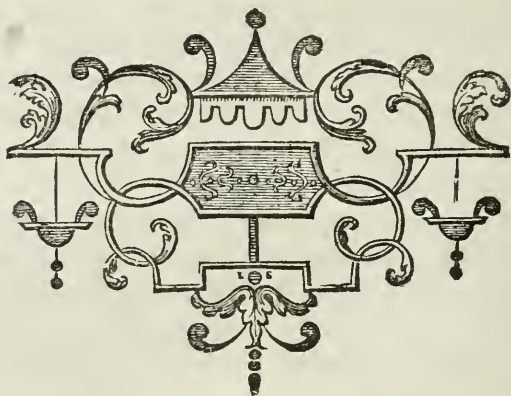
Il y a encore une autre *maladie* des vins , qui est l'opposée de celle que nous venons de décrire , c'est lorsqu'on les a trop privés de leur humidité aqueuse. Ce manque d'eau les rend , pour ainsi dire , *secs* & même *brûlés* , si l'on peut se servir de ce terme. Il est vrai que cet accident ne sçauroit arriver que lorsqu'on fait concentrer le vin : cette opération rapproche en effet ses parties essentielles à un tel degré qu'il n'est plus propre à boire , jusqu'à ce qu'on les ait séparées en les délayant dans quelqu'autre liquide , mais l'eau ne doit pas être employée seule , de crainte de rendre le vin fade & plat. La meilleure façon dans ce cas est de prendre du vin foible & sans goût (a) auquel on communique le degré de force qu'on veut.

La méthode artificielle de préparer les vins rend tous ces procédés inutiles , parce qu'elle prévient entièrement leurs maladies , de manière qu'ils ne sont ni trop aqueux , ni trop *secs* ; mais parfaits pour toujours , sans être sujets à tourner à l'aigre , à filer , ou à se corrompre , quand on les a une fois bien dégagés de leurs lies grossières en les soutirant.

(a) Voyez la 7. Leçon , à la 1. expérience.

Dans le cas où les vins ne se clarifient pas promptement d'eux-mêmes, l'addition d'un peu d'esprit de vin tartarisé en accélère l'effet (a); ou bien on peut faire usage d'un remède généralement bon pour tous les vins qui sont trop foibles & trop aqueux. Pour cet effet, prenez un esprit inflammable pur & sans goût tiré du sucre; faites-le digérer sur une dixième partie de sel de tartre bien pur & bien sec pendant trois jours, après quoi vous décanterez la liqueur, & vous la verserez sur dix fois sa quantité d'un vin assez fort, pour fermenter de nouveau: ensuite en versant six ou huit pintes de cette liqueur, elle perfectionnera & clarifiera en peu de tems un muid & demi de vin ordinaire.

(a) Voyez la 11. Leçon, & les expériences 2. & 4.



## DOUZIÈME LEÇON,

## C O N T E N A N T

Quelques expériences pour augmenter & perfectionner les Arts qui dépendent de la distillation, sçavoir, la distillation du malt, sa rectification & sa composition.

**A** PRÈS avoir donné différens procédés sur les Arts qui dépendent immédiatement de la fermentation des végétaux, nous allons examiner maintenant les moyens de perfectionner l'Art de la distillation, qui suppose toujours une fermentation précédente.

Sujet de cette Leçon.

Nous employons ici le mot de distillation dans le sens ordinaire. Ce mot signifie l'Art de retirer des substances végétales, tous les esprits inflammables, les eaux-de-vie, le *rum*, les *arraks*, & autres liqueurs semblables, par le moyen d'une fermentation, suivie d'un procédé particulier. Ce procédé s'exécute par le moyen d'un alembic avec son serpent in & son réfrigérant.

Ce que c'est que la distillation.

Les Arts que nous avons à considérer dans cette Leçon, sont ceux de la distillation, de la rectification, & de la composition du malt, joints aux connoissances qui concernent le commerce des eaux-de-vie, les visites des Commis des Douanes, lorsqu'il s'agit de taxer les liqueurs spiritueuses : Enfin tout ce qui a rapport au Commerce des eaux-de-vie, des *rums*, des *arraks*, & des eaux cordiales en général.

Quels sont les Arts qui dépendent principalement de la distillation.

Les expériences contenues dans cette Leçon, nous enseigneront, 1°. la méthode de distiller l'esprit du mout de malt fermenté, communément appelé *biere* pour en obtenir de l'eau-de-vie, ou de l'esprit de malt ordinaire, dont les Distillateurs, les Apoticaire, &c. font différentes eaux cordiales. 2°. La seconde expérience apprendra la méthode qu'il

Sujet des expériences de cette Leçon,



faut employer pour purifier, ou rectifier cet esprit qui coule le premier de l'alembic, pour en retirer un bon esprit d'épreuve, c'est-à-dire, un esprit qui consiste ordinairement en moitié eau, & moitié alkool. 3°. La troisième enseignera l'Art de rectifier les distillations, ou la méthode de rendre l'esprit d'épreuve des Distillateurs de malt plus pur & plus doux, afin qu'il puisse être d'usage aux Apoticaire, & à ceux qui composent des liqueurs pour la table. 4°. La quatrième nous apprendra la vraie méthode d'examiner l'esprit d'épreuve, & on y démontrera les défauts des méthodes dont on se sert ordinairement pour juger de la pureté & de la bonté des eaux-de-vie, des *rums*, des *arraks*, &c. 5°. Enfin notre cinquième & dernière expérience enseignera la méthode de faire ou de composer des eaux cordiales des plus parfaites.

---

### PREMIÈRE EXPÉRIENCE,

*Qui enseigne la méthode de distiller la bière, ou un mélange fermenté de farine & de malt, à dessein d'en obtenir l'esprit.*

Distillation  
de la bière.

**P**renez la bière préparée de la dernière expérience de notre Leçon précédente : agitez-la vivement ; après quoi, vous en remplirez un alembic aux deux tiers, que vous mettrez au bain-marie : ensuite vous remuerez la matière de nouveau, jusqu'à ce qu'elle commence à frémir : alors vous couvrirez l'alembic de son chapiteau, & vous luterez bien tout autour : vous verrez bientôt couler par le bec du serpent une liqueur spiritueuse en un petit ruisseau, & cette liqueur sera inflammable : continuez toujours la distillation, tant que vous verrez la liqueur qui passe s'enflammer lorsqu'on approche une lumière de sa vapeur.

Les esprits  
inflammables  
foibles.

Par le procédé que nous venons de donner, vous obtiendrez ce que les Distillateurs de malt appellent un esprit inflammable foible, c'est-à-dire, une liqueur spiritueuse tirée du malt & de la farine fermentés : cette liqueur est si noyée d'eau, que la dernière portion qu'on en retire, ne s'enflamme

plus à la chaleur du chapiteau de l'alembic. La liqueur qui coule après que l'esprit d'épreuve est passé, & qui n'est point inflammable, s'appelle *flegme*.

On pourroit rendre cette expérience générale, avec quelques légers changemens selon les circonstances; ou du moins, elle pourroit servir d'exemple dans les différens moyens qu'on emploie pour obtenir des esprits inflammables, soit des eaux-de-vie, des *rums*, des *arraks*, des esprits de cidres, soit d'autres liqueurs semblables: en effet, si on traitoit de la même manière des vins, des bières, ou d'autres liqueurs fermentées retirées du sucre, des racines, des fruits, &c. elles donneroient toutes un esprit inflammable, différent seulement selon la nature particulière, le goût, ou l'odeur de la substance qu'on auroit fait distiller.

La même expérience plus étendue.

Il n'y a cependant aucune de ces substances qui pût fournir de l'esprit inflammable, si elles n'avoient pas fermenté précédemment (a): ainsi quoiqu'on distillât le suc nouvellement exprimé du raisin, ou de quelque autre substance susceptible de fermentation, même jusqu'à siccité, on n'obtiendrait pas une seule goutte d'esprit inflammable. On peut donc conclure que cette sorte d'esprit ne sçauroit être produit que par la fermentation (b).

Les précautions nécessaires pour faire réussir cette expérience, & obtenir un esprit inflammable parfait sont, 1°. que la fermentation ait été bien faite, que la liqueur soit réellement vineuse (c) 2°. qu'elle soit distillée lentement par le moyen d'un feu doux & bien réglé: 3°. que l'huile grossière qui monte quelquefois avec l'esprit inflammable, soit retenue dans un vase convenable, ou dans une double flanelle épaisse, placée sous le bec du serpent. Si toutes ces précautions ont été exactement observées, on retirera une quantité considérable d'esprit inflammable foible.

Précautions nécessaires dans cette expérience.

Lorsque tout l'esprit inflammable est passé, il reste dans l'alembic ce qu'on appelle communément résidu, c'est-à-dire, la partie grossière de la farine & du malt fermentés mêlés ensemble dans de l'eau. L'usage qu'on fait ordinairement de cette matière, est d'en nourrir des porcs: c'est

Comment on doit conduire cette opération.

(a) Voyez la 7. Leçon, à la 4. expérience.

(b) Voyez la 11. Leçon.

(c) Voyez les Leçons 7. & 11.

pour cela que les Distillateurs de malt en Angleterre font généralement un grand commerce de ces animaux, mais en Hollande c'est un commerce séparé.

Nous avons déjà parcouru trois des principales branches de la distillation du malt, sçavoir, la brasserie, la fermentation & la première partie de la distillation, ou la manière de composer le moust, de le mettre à fermenter dans une cuve, & de le distiller ensuite (a). Il ne nous reste donc plus à présent qu'une partie de cet Art à examiner, sçavoir, la rectification, ou la méthode pour faire ce qu'on appelle *l'esprit d'épreuve*, & c'est ce que l'expérience suivante nous enseignera.

## DEUXIÈME EXPÉRIENCE,

*Qui enseigne une méthode pour la rectification simple, ou la distillation des esprits inflammables foibles produits par l'expérience précédente pour en faire un esprit d'épreuve.*

Esprit d'é-  
preuve.

**P**renez les esprits inflammables foibles que vous aurez obtenus par l'expérience précédente, & distillez-les au bain-marie : vous aurez par ce moyen un esprit inflammable rectifié plus pur, & plus fort que le précédent : cet esprit mêlé avec une certaine quantité du flegme qui passe avec lui dans la distillation, est ce que les Distillateurs de malt connoissent sous le nom de *bon esprit d'épreuve*, ou d'esprit de malt rectifié (b).

Les Distillateurs de malt, à la vérité, ne rectifient pas ordinairement ainsi leur esprit au bain-marie ; mais ils redistillent simplement leur esprit inflammable foible dans un plus petit alembic, de façon qu'il n'est pas aussi pur que celui dont nous venons de donner le procédé. La perfection de l'Art de distiller le malt paroît donc exiger une bonne méthode pour le rectifier, de manière à le rendre très-pur. Il faut aussi observer soigneusement les précautions dont nous avons parlé plus haut.

(a) Voyez la 11. Leçon, à la 6. expérience.

(b) Voyez l'explication de ce terme dans la 4. exp. de la Leçon présente.

Après



Après avoir examiné scrupuleusement jusqu'aux moindres parties de l'Art des Distillateurs de malt, ainsi qu'il est pratiqué par les Artistes les plus intelligens; nous allons faire une ou deux reflexions qui pourront servir à le perfectionner encore davantage.

Les inconvéniens de cet Art naissent, ou de la matière qu'on emploie, ou de la manipulation. La matière que nous traitons est le malt, & comme son volume est immense, eu égard à sa partie sucrée, il faut une grande quantité d'eau pour extraire du malt cette partie: on doit donc nécessairement employer de grands vaisseaux tels que des réfrigérans, des cuves pour fermenter, & des alembics de différentes sortes, &c. La quantité de vaisseaux qu'il faut employer est cause que le travail est augmenté, & que la liqueur distillée est plus chère. Cet Art étant très-loin de la simplicité l'est par conséquent aussi de la perfection.

Ses inconvéniens.

Le remède à cet inconvénient paroît dépendre de l'introduction d'un nouvel Art utile à celui des Distillateurs de malt: il consisteroit à faire simplement bouillir le moust de malt jusqu'à la consistance d'un *rob* (a), de manière à donner aux Distillateurs de malt de quoi suppléer à leur matière, de la même façon que les Distillateurs de *melasse* suppléent au sirop par le moyen du raffineur de sucre. Par ce moyen toutes les opérations des Distillateurs de malt pourroient être réduites très-aisément à un grand degré de simplicité.

Ses remèdes.

Les Distillateurs de malt rectifieroient bien mieux leur esprit par la méthode que nous venons d'indiquer, qu'il ne l'est ordinairement, parce qu'ils se serviroient alors d'une substance beaucoup plus raffinée, ou dégagée de ses parties grossières & farineuses; elle seroit aussi dépouillée de la petite cossé du malt qui donne une huile désagréable dans la distillation, d'autant plus que cette huile est sujette à se brûler dans l'alembic, & qu'elle rend l'esprit plus foible. En conséquence, nous recommandons aux Artistes, habiles dans cette branche de la distillation, d'essayer si un esprit supérieur à celui qu'on retire du sirop ne pourroit pas être obtenu du *rob* de malt, qu'on auroit préparé, & fait fermenter avec soin.

(a) Voyez la 10. Leçon, à la 3. expérience.

La distillation.

On n'a besoin d'aucune expérience particulière pour démontrer tout ce qui regarde la distillation. Il ne s'agit que d'opérer, selon la méthode dont nous avons parlé, sur une liqueur spiritueuse faite avec du sirop de sucre fermenté par le moyen de la levure de bière, quoiqu'on ait coutume ordinairement d'ajouter une quantité considérable de malt, & quelquefois même du jalap en poudre dans la cuve à fermenter. Le malt accélère la fermentation, & produit un esprit à fort bon marché, & le jalap empêche qu'il ne s'élève une pelli-cule croutée à la surface de la liqueur qui fermente, & facilite par conséquent un libre accès à l'air extérieur : il diminue aussi le travail en rendant cette matière écumeuse propre à l'espèce de fermentation la plus tumultueuse.

### TROISIÈME EXPÉRIENCE,

*Qui enseigne l'Art de la rectification ou la méthode par laquelle les Distillateurs de malt font, avec le bon esprit d'épreuve, un esprit plus pur pour l'usage des Distillateurs & des Apoticaire.*

Rectification des esprits inflammables.

**P**renez huit pintes d'esprit d'épreuve ordinaire des Distillateurs de malt tiré par la méthode de notre seconde expérience : ajoutez-y trois onces de flux noir, ou un mélange de tartre & de nitre calcinés au noir (a) : retirez toute la liqueur qui coulera du bec du serpent in en un ruisseau non-interrompu par le moyen du bain-marie, & faites ensuite l'épreuve de cet esprit dans de l'eau bien claire. Celui qu'on a préparé de cette manière est le bon esprit d'épreuve ordinaire que les Distillateurs vendent pour de l'esprit rectifié.

Esprit de malt.

Cet esprit est celui qu'on vend communément sous le nom d'esprit de malt : il est propre à faire les eaux cordiales ordinaires, parce que la rectification qu'il a subi, le dégage de son huile fétide, & de son flegme désagréable. Si l'on en veut avoir encore de moins couteux, une des meilleures métho-

(a) Voyez la 2. Leçon, à la 2. expérience.

des est d'étendre la partie la plus forte & la plus spiritueuse, qui passe la première, dans une grande quantité d'eau bien claire, de continuer toujours la distillation doucement au bain-marie, & d'en faire ensuite l'épreuve dans de bonne eau douce.

Un pareil procédé ne nous donne cependant pas cet esprit sans quelque *montant* dégoutant & désagréable, & les Distillateurs ne paroissent pas avoir de bonne méthode sur cet Art. Ils y ont beaucoup travaillé, mais toujours en aveugles, faute de véritables connoissances des faits & des expériences nécessaires pour cette recherche. Par exemple, ils ne paroissent pas sçavoir encore que c'est l'huile du malt unie à l'esprit qui cause tout leur embarras, ou que c'est l'huile essentielle de la matière qui donne aux esprits de malt, aux eaux-de-vie, aux arraks, &c. leurs saveurs, & leurs odeurs particulières. En effet, si l'huile essentielle pouvoit être entièrement séparée de l'esprit de malt, on le rendroit inodore & sans aucun goût. Pour lors on pourroit, par le moyen de quelqu'autre huile essentielle, qu'on y introduiroit, lui communiquer l'odeur qu'on desireroit, & le faire ressembler par cette addition, soit aux eaux-de-vie de France, aux eaux des Barbades, soit aux arracks. C'est donc dans l'exécution de ce que nous venons de dire plus haut, jointe à la simplicité du travail, & à la modicité du prix que tout l'Art de la rectification paroît consister.

Inconvé-  
niens de cer-  
te méthode.

Nous recommandons surtout, qu'on aye soin de n'employer qu'un esprit extrêmement étendu dans l'eau, dans lequel même on aura soin d'en mêler encore d'autre, afin que par ce moyen, l'huile essentielle puisse être doublement séparée; mais nous n'espérons pourtant pas, qu'aucune méthode de cette espèce puisse être utile aux Distillateurs; faute de connoissance des opérations de Chymie, des meilleurs procédés, & de la manière de distiller en grand avec exactitude & simplicité.

Ses remèdes.

Les Chymistes, néanmoins, leur ont procuré une assez bonne méthode pour couvrir les imperfections de l'esprit qu'ils ne sçauroient rectifier. Elle consiste à y ajouter ce qu'on appelle *l'esprit de nitre dulcifié*. Une petite quantité de cette liqueur donnera un montant agréable & vineux à un muid



d'esprit ; mais ce remède est accompagné d'un inconvénient ; car la partie volatile est très-sujette à s'évaporer quand on laisse l'esprit dans un tonneau ; mais le succès est sûr quand on le met dans une bouteille de verre bien bouchée.

En quoi consiste sa perfection.

L'Art de rectifier deviendrait entièrement inutile si ceux qui distillent le malt les premiers, pouvoient rendre leur esprit parfait, par une seconde opération, comme je pense qu'on pourroit le faire ; mais dans l'exemple que nous venons de donner, on auroit encore beaucoup de peine à faire abandonner aux distillateurs de malt, la méthode qu'ils ont toujours suivie jusqu'à présent. S'ils ont cependant envie de perfectionner leur Art, nous leur recommandons 1°. une brasserie parfaite, 2°. de garder leur décoction, comme on a coutume de garder de la bière ancienne, jusqu'à ce qu'elle ait entièrement perdu son odeur de malt, & qu'elle ait acquis une saveur vineuse, acide & piquante, & 3°. de la soutirer de sa lie pour la distiller ensuite à un feu bien réglé. Ceux qui n'ont pas encore tenté ce procédé auront de la peine à concevoir comment on peut obtenir du malt, un esprit ardent, agréable dès la première distillation ; mais l'avantage qu'on peut retirer de ce secret, dépend d'une méthode artificielle pour faire des liqueurs de malt qui soient promptement en *boite*, claires & sans odeur, quoique cependant vineuses (a).

(a) Voyez le *Supplement de la 11. Leçon*. Voyez aussi toute la 7.



## QUATRIÈME EXPÉRIENCE,

*Qui enseigne une méthode pour examiner l'épreuve des esprits inflammables, & découvrir les défauts de celle dont on se sert communément pour juger de la pureté & de la bonté des eaux-de-vie, des arracks, &c.*

**P**renez une longue phiole remplie à moitié d'esprit d'épreuve ordinaire des Distillateurs de malt, & frappez vivement le cul de cette phiole contre la paume de la main, vous verrez bientôt à la surface de la liqueur une espèce de chapelet ou une couronne de bulles qui se dissipent ensuite, ou disparaîtront d'une manière sensible, c'est-à-dire, que d'abord elles resteront dans cet état un certain tems, & cesseront après, par degrés, sans se partager en de plus petites bulles, ou sans se réunir en de plus grosses. Lorsque les bulles suivent cette règle sans s'en écarter, l'esprit est regardé comme esprit d'épreuve, & propre au commerce (a).

Méthode  
pour éprou-  
ver les ef-  
prits inflam-  
mables.

C'est par cette espèce d'épreuve que tous les Distillateurs, les Marchands d'eau-de-vie, les Courtiers, & les Commis des barrières, jugent de la force & de la qualité des eaux-de-vie & des esprits, dans tous les pays où l'on fait les eaux-de-vie, & dans tous les ports des villes de l'Europe, d'où on les transporte ensuite dans les autres parties du monde. Il doit paroître par conséquent fort singulier, qu'on s'oppose ici à l'opinion & à la pratique générale, particulièrement sur une matière où les peuples qui font ce commerce sont si intéressés, d'autant plus que la répugnance qu'ils ont pour payer les impôts rend les Commis fort attentifs. Cependant nous entreprenons de démontrer que ce genre d'épreuve est très fautif & fort sujet à nous tromper. En effet, en ajoutant seulement un peu d'une substance vineuse ou sucrée, comme de la lie, ou du sirop de sucre, du moust, ou du rob, de quelques fruits, à une certaine quantité d'esprit de vin bien rectifié; cette légère addition fera passer cet

Ses défauts.

(a) Voyez la 7. Leçon, à la 4. expérience.

esprit pour de l'eau-de-vie, c'est-à-dire, pour un composé de moitié eau, & moitié alkool, tandis qu'en effet, il sera réellement presque tout alkool.

Méthode  
pour les dé-  
couvrir.

Il est aisé néanmoins de découvrir cette fraude, non pas selon la méthode pratiquée ordinairement sur les ports, mais en brûlant un peu de cet esprit dans une ceuillere; car, par ce moyen la substance sucrée restera dans la ceuillere sous une forme sèche.

Falsifica-  
tion.

S'il y avoit, cependant, une méthode connue pour faire quelques-unes des liqueurs spiritueuses d'Europe qui ne continssent pas, à beaucoup près, moitié d'alkool, il n'est pas sûr qu'elles passassent pour de l'esprit d'épreuve: car il n'y a point de doute qu'on ne puisse aisément en faire. L'arrack en est une preuve, puisqu'il produit une couronne de bulles considérables, lorsqu'on le secoue vivement, de même que l'eau-de-vie, quoiqu'il ne contienne que la moitié de la quantité d'alkool qu'a cette dernière: si l'on verfoit seulement une goutte ou deux d'huile essentielle de vin, ou de quelqu'autre substance sur une pinte d'eau de-vie d'épreuve; cette addition suffiroit pour la détruire, & faire paroître l'eau-de-vie beaucoup plus foible quelle ne seroit en effet.

Manière de  
la découvrir.

Pour prévenir tout abus, & empêcher qu'on n'en impose de cette manière, on peut avoir recours à l'instrument d'essai, ou à la balance hydrostatique: quatre pintes d'alkool doivent peser sept livres & demie, & quatre pintes d'eau, huit livres; ainsi il est aisé de supputer qu'elle doit être la pesanteur d'un mélange égal de ces deux liquides. Mais il y a encore une méthode plus sûre, & plus prompte: elle consiste à brûler un peu d'une quantité connue de l'eau-de-vie qu'on veut essayer dans un vaisseau de métal cylindrique, plongé dans l'eau froide à une hauteur égale à celle de l'eau-de-vie contenue dans le vase. Lorsqu'elle sera brûlée, mesurez exactement ce qui sera resté, ce sera l'eau presque pure: si l'esprit a perdu moitié en brûlant, l'eau-de-vie peut-être regardée comme esprit d'épreuve; s'il a perdu plus ou moins de moitié de sa quantité, on doit l'évaluer en conséquence (a).

(a) Voyez le *Mémoire de M. Geoffroy* sur cette matière, dans les *Mémoires de l'Académie des Sciences*.



Outre la mauvaise coutume de juger de la force des eaux-de-vie, par ce qu'on appelle épreuve, il y en a encore une autre non moins sujette à erreur pour décider de leur bonté, quoiqu'elle soit regardée comme un secret infallible qui n'est sçu que d'un très-petit nombre de personnes. Quelques Marchands ont cru pouvoir s'en servir, comme d'une épreuve certaine pour déterminer si les eaux-de-vie étrangères ne sont point mêlées avec des esprits de grains.

Liqueur  
d'essai.

Ces Marchands se servent d'une liqueur jaune dont nous donnerons la composition plus bas. Ils en versent quelques gouttes dans un verre de bonne eau-de-vie de France; cette légère addition donne aussitôt à l'eau-de-vie une belle couleur bleue: ils jugent si l'eau-de-vie est naturelle, selon que la couleur est plus ou moins foncée & brillante, & l'achètent sur cette espèce d'épreuve; mais ils pourroient encore être trompés; car en colorant de l'esprit de malt ordinaire avec du chêne, il soutiendrait cette épreuve, & pourroit être pris par ces Marchands pour de véritable eau-de-vie de France.

Son usage.

Cette teinture d'épreuve, ou cette liqueur d'essai peut se préparer très-promptement en faisant dissoudre un peu de vitriol verd (qu'on aura d'abord calciné au rouge) dans de l'esprit de sel affoibli: ce mélange donnera une liqueur jaune. En en versant une goutte ou deux dans un verre de quelque esprit inflammable que ce soit, qui aura été précédemment coloré en jaune, ou en brun avec du chêne, on le tiendra en une belle couleur bleue & brillante (a). On peut donc conclure que cette espèce d'épreuve est inutile, & ne sert qu'à nous démontrer que les eaux-de-vie sont teintes avec du chêne, quand ce ne seroit que par le long séjour qu'elles sont dans les tonneaux. Une preuve encore plus certaine que c'est le chêne qui rend les eaux-de-vie de France bleues lorsqu'on y verse de la liqueur d'essai, c'est qu'en redistillant les eaux-de-vie de France les meilleures & les plus ancien-

Comment  
se fait cette  
teinture.

<p>(a) La couleur bleue qui paroît dans cette épreuve n'est autre chose qu'un noir d'encre très-foible &amp; assez étendu pour paroître bleu: cette couleur est due au mélange</p>	<p>d'une dissolution de fer avec une infusion de chêne, qui fait à peu près le même effet que celle de la noix de galle, &amp; de toutes les matières végétales astringentes.</p>
--	---

nes, elles se décolorent totalement, & ne se teignent plus en bleu avec la liqueur d'essai, parce que toute la teinture du chêne ou la matière colorante du tonneau reste dans l'alembic.

Méthode  
pour décou-  
vrir cette su-  
percherie.

Une des meilleures méthodes pour empêcher qu'on ne nous en impose sur cet article, par le mélange de l'esprit de malt avec l'eau-de-vie, est de tâcher d'acquérir l'habitude de juger par le goût & l'odorat : en effet, l'esprit de malt est ordinairement si mal rectifié par l'addition d'un sel alkali fixe, ou de certaines substances odorantes, qu'il est communément fort aisé de s'en appercevoir au goût, ou à l'odeur, surtout si l'eau-de-vie qu'on donne à examiner est extrêmement étendue dans l'eau pour diminuer sa trop grande chaleur dans la bouche. On peut encore en brûler dans une cuillère, de manière à ne laisser que le flegme seul : pour lors il faut le flairer & le goûter ; si l'eau-de-vie est mêlée avec de l'esprit de grain, ce flegme aura un goût, & une odeur extrêmement désagréables & très-différens de ceux du flegme de l'eau-de-vie de France parfaitement pure.

### CINQUIÈME EXPÉRIENCE,

*Qui enseigne la meilleure méthode de faire des eaux cordiales, ou composées.*

Eau de ci-  
tron prépa-  
rée.

**F**Aites infuser une livre d'écorce de citrons bien frais dans huit pintes de bon esprit de melasse : mettez ensuite le tout dans un alembic : distillez-en l'esprit doucement, en arrêtant la distillation aussitôt que le flegme empyreumatique sera prêt à passer. Ajoutez-y ensuite plus ou moins d'eau, suivant la force que vous voudrez conserver à votre liqueur, & faites-y dissoudre une demi-livre de sucre raffiné, vous aurez par ce moyen une eau de citron naturelle.

Etendue de  
cette expé-  
rience.

Cette expérience est générale, & nous enseigne la méthode dont les Distillateurs se servent ordinairement pour faire toutes sortes d'eaux composées, ou cordiales, ainsi que les Apoticaire, quoique cependant il soit rare que ces derniers en fassent d'aussi bonnes que les Distillateurs.

La perfection de cette branche de la distillation dépend d'un petit nombre de règles qu'on peut aisément exécuter ; en conséquence , nous les donnerons ici , comme les jugeant fort importantes , non-seulement pour perfectionner l'Art des Distillateurs , mais encore une des branches de la Pharmacie & de la Medecine.

Moyens  
pour perfec-  
tionner la  
distillation  
des eaux cor-  
diales.

La première est d'employer un esprit bien pur , & bien dégagé de son huile essentielle : en effet , comme le dessein de la distillation composée est d'imprégner l'esprit dont on se sert de l'huile essentielle des substances qu'on y ajoute , il faut d'abord qu'il soit débarrassé de la sienne propre.

Règles qu'il  
faut obser-  
ver.

La seconde est de laisser en digestion plus ou moins long-tems , les diverses substances qu'on emploie suivant leur différent degré de ténacité , ou suivant la pesanteur de leur huile ; par exemple , le bois de rose , & la canelle exigent une plus longue digestion , avant de les distiller , que le *calamus aromaticus* , ou l'écorce de limon. Quelquefois aussi la cohobation ( c'est-à-dire une seconde distillation du même esprit sur les mêmes substances ) devient nécessaire , particulièrement lorsqu'on veut faire une forte eau de canelle dont l'huile essentielle est extrêmement pesante , & par conséquent s'élève difficilement avec l'esprit , à moins d'une ou même de plusieurs cohobations.

La troisième est de donner le feu , plus ou moins fort , suivant la pesanteur de l'huile qu'on veut faire monter avec l'esprit , par exemple , la forte eau de canelle doit être distillée à plus grand feu que l'esprit de mante ou de baume.

La quatrième est de n'employer qu'une juste proportion de l'huile essentielle la plus parfaite des substances qu'on veut unir ou incorporer avec l'esprit , & de laisser dans l'alembic la plus grossière & la moins odorante. Cette méthode peut aisément s'exécuter , principalement en laissant le flegme empyreumatique , & en faisant ensuite le mélange avec de l'eau pure à la place de ce flegme. C'est de l'exécution de ces quatre règles qui sont très-aisées , que la perfection de l'Art de la distillation composée paroît dépendre.

L'addition du sucre raffiné aux eaux cordiales , est moins importante , & peut être omise ou employée selon les occa-



sions. Si ces règles étoient observées avec exactitude , on auroit toujours des liqueurs très-bien préparées.

A X I O M E S   &   R È G L E S .

1°. **L**A Leçon précédente nous apprend que les esprits inflammables sont des produits de la fermentation vineuse , ou que cette opération les fait éclore , quoiqu'elle ne les sépare pas (a).

2°. L'action de la fermentation produit un tel changement dans la décoction du malt, qu'elle l'a met en état d'être séparée par le feu en différentes matières ; d'ailleurs l'esprit inflammable est spécifiquement différent de celui que la liqueur auroit donné par le même procédé avant la fermentation (b).

3°. Selon les différens termes de la distillation , il passe des liqueurs qui ont diverses propriétés , sçavoir , une première qui est extrêmement âcre & aromatique ; ensuite une seconde qui est piquante , & dont la saveur augmentant par degrés , se change à la fin en acide (c).

4°. L'Art de distiller le malt peut se perfectionner considérablement 1°. en réduisant la brasserie , & les différentes parties de la fermentation à une seule opération , 2°. en distillant lentement , & 3°. en laissant dans l'alembic l'huile grossière de la substance qu'on distille.

5°. Cet Art peut encore être porté beaucoup plus loin , en faisant fermenter un moust clair & bien brassé , & en le laissant ensuite reposer jusqu'à ce qu'il ait perdu toute son odeur de malt , comme il ne manqueroit pas d'arriver naturellement par un long repos , ou même en très-peu de tems par le moyen d'un procédé particulier (d).

6°. La perfection de l'Art de distiller le malt exige le concours d'un nouvel Art pour obtenir une espèce de sirop du malt , ou pour réduire l'Art des Distillateurs de malt à la même simplicité que celui des raffineurs de sucre (e).

(a) Voyez la 1. expérience.

(b) Voy. la 7. Leçon , à la 4. expérience. Voyez aussi le Supplement de la 11. Leçon.

(c) Voyez la 1. expérience , & le Supplement de la 11. Leçon.

(d) Voyez les expériences 1. & 3.

(e) Ibid.

7°. L'huile essentielle des substances végétales est ce qui donne à tous les esprits leur odeur particulière (a).

8°. La partie la plus parfaite, la plus subtile & la plus efficace de cette huile essentielle, monte toujours la première dans la distillation (b).

9°. La pureté & la perfection des esprits inflammables considérés simplement comme esprits, dépendent beaucoup d'avoir été d'abord dégagés de leur huile essentielle, particulièrement des parties les plus grossières, & ensuite du flegme (c).

10°. Les eaux-de-vie sont un mélange de moitié eau & moitié alkool, ainsi l'on juge de la force des eaux-de vie par la quantité d'alkool qu'elles contiennent. On peut très-aisément en séparer l'eau pour la commodité de l'exportation (d).

11°. Comme les eaux-de-vie contiennent de l'huile essentielle, quoiqu'en très-petite quantité, on peut les considérer proprement comme des quintescences fort délayées (e) : cette définition rend leurs propriétés & leurs effets très-aisés à expliquer physiquement.

12°. La perfection ou la rectification des esprits inflammables dépend de la découverte d'une méthode simple pour séparer toute l'huile & l'eau de ces esprits (f).

13°. La grande affinité qui se trouve entre l'huile essentielle & l'esprit, est la cause Physique de la difficulté qu'on trouve dans la rectification des eaux-de-vie (g).

14°. La perfection de l'Art de distiller le malt, de manière à en obtenir un esprit pur dès la première opération, dispense de l'Art de le rectifier (h).

15°. On peut donner, par le moyen de l'Art, la preuve des bulles de l'eau-de-vie à de l'esprit de vin bien rectifié, & l'on peut aussi la détruire très-aisément dans l'esprit d'épreuve, sans affoiblir pour cela cet esprit (i).

16°. La méthode ordinaire d'essayer & d'éprouver les eaux-

(a) Voyez les expér. 1. 3. & 5.

(b) Ibid.

(c) Voyez les expér. 1. 2. 3. & 5.

(d) Voyez les expér. 1. 2. 3. & 4.

(e) Ibid.

(f) Voyez la 3. expérience.

(g) Voyez les expériences 1. 2. 3.

& 5.

(h) Voyez la 3. expérience.

(i) Voyez les expériences 3. & 4.

de-vie, par l'épreuve des bulles & la couleur bleue dont elles se teignent lorsqu'on y verse une dissolution de vitriol, est très-sujette à erreur, & l'on ne doit rien en conclure lorsqu'on a dessein de les bien examiner (a).

17°. L'épreuve Physique dans les eaux-de-vie est la propriété qu'elles ont de produire, lorsqu'on les secoue, une couronne de bulles assez grosses à leur surface, par le moyen d'une certaine ténacité qui vient de la juste proportion de l'huile essentielle qui y est dissoute ; mais cette ténacité peut être également produite par d'autres corps (b).

18°. La méthode la plus sûre & la meilleure pour déterminer la force des eaux-de-vie, est la déflagration ou l'action de brûler leur alkool, & d'examiner ensuite le flegme qui reste, en comparant ensemble le poids ou la quantité de l'alkool, avec ce flegme qui n'aura pas pû s'enflammer (c).

19°. Les idées fausses & les méthodes insuffisantes ou défectueuses pour essayer les esprits, l'emportent sur les bonnes, & deviennent presque universelles dans le commerce, au point même que les Marchands les plus experts vendent & achètent en conséquence de ces essais trompeurs, tandis que le plus sûr moyen de les découvrir par la rectification, ou les différens procédés qu'on emploie pour cet effet, dépendent de quelques autres branches de la distillation qu'ils ne connoissent pas (d).

20°. Le moyen de perfectionner l'Art de la distillation composée est 1°. d'avoir un esprit bien pur, 2°. de faire digérer la matière aussi long-tems qu'elle en a besoin, 3°. de distiller promptement, ou lentement selon que la substance l'exige, & 4°. de laisser dans l'alembic le flegme empyreumatique, ou les parties les plus grossières de l'huile essentielle que contiennent les matières qu'on a employées (e).

(a) Voyez la 4. expérience.

(b) *Ibid.*

(c) *Ibid.*

(d) Voyez la 4. expérience.

(e) Voyez la 5. expérience.





## TREIZIÈME LEÇON,

## C O N T E N A N T

Les moyens d'obtenir les Huiles & les Sels des végétaux, avec leurs usages dans les différens Arts, & dans le commerce.

**N**OTRE dessein dans cette Leçon, est d'étendre & de perfectionner les méthodes dont on se sert communément pour obtenir & employer ensuite les huiles & les sels des végétaux : c'est des préceptes que nous donnerons que dépendent l'exercice de plusieurs Arts, & différentes branches de commerce. Sujet de cette Leçon.

Les parties des végétaux qui abondent principalement en huile sont, les semences, les feuilles, les fruits & les écorces, les semences de moutarde & de tourne-sol, les amandes, les noix, le fruit du hêtre, &c. fournissent une grande quantité d'huile par expression : les feuilles de romarin, de mante, de rue, d'absynte, de thin, de sauge, &c. de même que les bayes de genièvre, les clous de gérofle, la muscade, le macis, &c. & les écorces de canelle, de saffras & de clous de gérofle, donnent plus ou moins d'huile essentielle par la distillation (a). D'où l'on tire les parties huileuses des végétaux.

Il en est de même de l'huile, ou de la graisse contenue dans les différentes parties des animaux : cette graisse est, ou interposée entre les fibres musculaires, ou rassemblée dans des espèces de sacs ou de cellules particulières, ou logée dans les cavités des os, &c.

La première expérience nous enseignera la méthode d'obtenir des huiles par expression, des noix, des semences, des fruits, des olives, &c. La deuxième nous montrera l'Art de retirer l'huile essentielle des végétaux. La troisième nous apprendra Sujet de ces expériences.

(a) Voyez la 2. expérience, ci-dessus.

la méthode de rectifier l'huile empyreumatique. La quatrième nous enseignera la manière de raffiner le sucre. La cinquième exposera les moyens de raffiner le tartre. La sixième traitera de la manière de raffiner le nitre, autrement dit le salpêtre, & enfin la septième & dernière expérience, nous enseignera la méthode de faire la potasse.

## PREMIÈRE EXPÉRIENCE,

*Qui enseigne la méthode d'obtenir de l'huile par expression des noix, des semences, des fruits, &c.*

Méthode  
pour obtenir  
de l'huile  
d'amandes  
douce par  
expression.

**P**renez deux livres d'amandes douces ; faites-les blanchir, & pilez-les ensuite dans un mortier de marbre ou de pierre ; lorsqu'elles seront dans cet état, mettez toute la masse dans un sac de toile forte & épaisse : placez ce sac sous une forte presse à vis, & pressez ces amandes entre deux plaques de fer à froid ; il s'en séparera par degrés une quantité d'huile considérable.

Etendue de  
cette expé-  
rience.

Cette expérience produit le même effet sur toutes les matières végétales qui contiennent une grande abondance d'huile peu adhérente, soit dans de certaines cavités, soit dans des réservoirs particuliers. Les côtés de ces réservoirs étant une fois rompus, ou pressés fortement, laissent échapper l'huile qui s'y trouve contenue. Il en est de même aussi des zestes, ou de l'écorce de limon, de citron, &c. On peut obtenir de l'huile de ces fruits promptement & aisément par la pression, sans le secours du feu, parce qu'en pressant leur écorce, surtout lorsqu'ils sont verts, les parties huileuses se séparent de la partie aqueuse, & l'on peut ensuite les rendre très-pures en les lavant dans de l'eau bien claire.

Il ne paroît pas qu'on ait examiné jusqu'à présent, les avantages qu'on pourroit retirer de cette méthode en l'appliquant à différentes substances : on n'en fait usage ordinairement que pour les olives, les amandes, la graine de lin, la semence de navette, le fruit du hêtre, les noix de ben, les noix ordinaires, les bayes de laurier, le macis, la mus-

cade, &c. mais on ne la point encore éprouvée sur les bayes de génievre, les clous de gérofle, les pommes de pin, ou les noix de sapin, & sur plusieurs autres végétaux qu'on pourroit citer, tant parmi ceux qui nous viennent des pays étrangers, que parmi ceux qui croissent dans nos climats. On s'en sert cependant depuis peu pour la semence de moutarde avec beaucoup de succès. On en extrait une huile d'un très-beau jaune, ou d'une couleur dorée, & le résidu forme un gâteau propre aux usages auxquels on a coutume d'employer la moutarde.

On pourroit peut-être retirer de certaines matières sèches en apparence, aussi bien que de celles qui sont humides, des huiles par expression. En effet, lorsqu'elles ne sont pas, comme les amandes, capables de se réduire en une pulpe dans un mortier de marbre, on peut les moudre pour les mettre en farine, & les exposer ensuite à la vapeur de l'eau bouillante. Cette eau en leur communiquant de l'humidité, les rend capables de fournir de l'huile par le même procédé que celui des amandes, surtout si les plaques de fer qu'on emploie ont d'abord été échauffées, en les laissant quelque tems dans l'eau bouillante. Par ce moyen on peut obtenir de l'huile par expression, de la graine de lin, du chenevis, de la graine de laitue, de la semence de pavot blanc, &c.

Il faut laisser les huiles qu'on obtient par ce procédé, se dépurar d'elles mêmes en les mettant dans un lieu frais pour qu'elles puissent se séparer entièrement de leur eau, & déposer leurs parties grossières, dont il faut les dégager avec soin; si même elles n'étoient pas suffisamment pures au bout de quelque tems, il faudroit les laver & les battre dans de l'eau fraîche, ensuite les dépurar encore par le moyen du vaisseau séparatoire, afin de les rendre claires.

Regles qu'il faut observer dans cette expérience.

On doit surtout avoir grand soin de conserver ces huiles dans un lieu frais, lorsqu'on a dessein d'en faire usage intérieurement, parce qu'elles sont sujettes à devenir rances & corrosives, lorsqu'elles sont exposées à la chaleur du soleil de l'été, ce qui les rend très-mal saines; c'est pourquoi les Medécins & les Apoticairens doivent être très-attentifs pour que les huiles qu'ils donnent dans les pleuresies ou autres maladies, soient fraîchement exprimées d'une substance bien



saine, qu'elles ne soient point corrompues ou rances, comme il arrive fréquemment à celles d'amandes, de pistaches, & autres ; on doit encore avoir soin que ces huiles n'ayent pas senti une chaleur considérable, soit en les extrayant des substances qui les renfermoient, soit en les laissant ensuite long-tems dans un lieu chaud. La même précaution doit s'étendre aussi sur les huiles, ou les graisses animales, soit qu'on veuille s'en servir intérieurement, soit extérieurement, parce qu'elles sont sujettes de même à devenir rances & à passer au jaune, au rougeâtre, ou même au gris dans les tems chauds ; pour lors elles deviennent corrosives, & d'une odeur extrêmement désagréable, comme on le voit par le beurre, le lard & les autres corps gras, qui dans cet état ne sont plus propres qu'à faire du suif ou quelque autre matière semblable.

Application  
de cette ex-  
périence sur  
d'autres  
corps.

Cette expérience peut encore s'appliquer à d'autres matières pour obtenir les huiles ou les graisses de certaines substances animales, comme des membranes des animaux qui contiennent beaucoup de graisse. Pour cet effet, il faut les couper en petits morceaux, & les mettre ensuite dans une poêle sur le feu ; après quoi on les enferme dans un sac de grosse toile, & l'on en obtient en les pressant, une grande quantité de graisse. L'Art du *Chandellier* nous en donne un exemple. Il reste ensuite dans le sac un gâteau dur & sec.

Ces gâteaux & tous les résidus de notre procédé, donnent encore après qu'ils ont été exprimés très-fortement par la presse, une quantité d'huile considérable en les faisant bouillir dans l'eau : il seroit peut-être même plus avantageux aux Chandelliers de faire bouillir leurs gâteaux pour en retirer l'huile, comme ils ont coutume de le faire pour les os, que d'employer le procédé ordinaire. Il est surprenant qu'on puisse obtenir une si grande quantité d'huile d'une matière qui paroît sèche & presque épuisée en la faisant simplement bouillir dans l'eau à plusieurs reprises. On en retire cependant encore davantage en la mettant dans le digesteur (a).

(a) Voyez la 6. Leçon, à la 7. expérience.

Il en est de même des amandes qui restent dans le sac de toile, après qu'on en a exprimé l'huile ; car en les pilant de nouveau dans un mortier avec de l'eau chaude, cette eau extrait le reste de leur huile, & donne une liqueur laiteuse qu'on appelle émulsion. En faisant même cette opération sur des amandes qui n'ont point encore été sous la presse, on dissout toute leur huile, & il ne reste qu'une matière sèche, legere & entièrement épuisée : par ce procédé nous acquérons de plus une méthode de dissoudre les huiles dans l'eau, & faire par conséquent un lait artificiel. En laissant ce lait en repos, il donnera de la crème, & s'aigrira comme celui des animaux, mais ne deviendra pas rance par la chaleur, comme les huiles (a) ; on peut conclure de ces observations que de semblables émulsions peuvent dans certains cas être d'usage dans la Médecine avec plus de sûreté & plus de succès que les huiles par expression.

(a) Quelque exactes que soient ordinairement les observations de M. Shaw, je crois qu'il n'a pas examiné l'émulsion avec assez de soin, ou qu'il n'en a pas gardé assez longtemps pour en connoître exactement les produits. J'en ai conservé une pendant plus d'un mois au degré à peu près de la température. Elle a pris successivement une odeur d'aigre, & ensuite de fromage moisi : lorsqu'on laissoit la liqueur en repos, elle n'en exhaloit point d'autre, mais en l'agitant, on sentoit une odeur très-fétide, mêlée d'alkali volatil. On a distillé cette liqueur au bain-marie. Celle qui a passé dans la distillation étoit légèrement empyreumatique, d'une odeur semblable à du lait distillé, & absolument exempte de fétidité. Cette liqueur rougit d'abord légèrement le sirop violat, mais cette couleur disparut bientôt ; elle fut plus forte

& plus durable sur la teinture de tourne-sol. On laissa le marc de l'émulsion huit jours sans feu. Il s'y forma une moisissure verte à la surface, & il acquit une odeur foible d'alkali volatil déguisée par celle de fromage à la pie, au lieu qu'immédiatement après la distillation, il n'avoit qu'une odeur de torchon gras. On mêla ce marc avec de la chaux vive. Il s'exhala aussitôt une odeur pénétrante d'alkali volatil mêlée de celle de fromage à la pie ; mais cette dernière ne subsista qu'un instant, & il ne resta que celle d'esprit volatil de sel ammoniac. On mit ensuite ce mélange en distillation dans une cucurbite de verre au fourneau de lampe. Il distilla pendant l'espace de quatre heures une liqueur très-claire, sentant l'alkali volatil végétal un peu animalisé. Cette liqueur teint fortement en verd le sirop violat.

Méthode  
pour faire  
des huiles  
colorées &  
odorantes.

On peut communiquer à quelques unes de ces huiles par expression des couleurs & des odeurs particulières, à la volonté de l'Artiste. Par exemple, en faisant simplement infuser un peu de racine d'orcanette dans de l'huile d'olive, elle prendra une belle couleur rouge, sans que son goût en soit altéré. Si l'on veut, on peut encore y verser quelques gouttes d'huile essentielle de canelle, qui la rendront fort agréable. On peut diversifier ainsi à l'infini l'odeur & le goût de l'huile, du beurre, &c. par des mélanges convenables.

Méthode  
pour faire les  
essences.

On se sert du même procédé pour faire des essences à l'usage des Parfumeurs, non-seulement avec les substances dont on retire des huiles essentielles; mais encore avec celles qui n'en donnent point ou du moins en petite quantité; par exemple, l'huile essentielle des fleurs de jasmin, de chevreuille, de glantier odorant, de roses de damas, du muguet, &c. sont toutes extrêmement chères, & très-difficiles à obtenir dans une certaine quantité par la distillation: il y a même quelques unes des fleurs que je viens de nommer où la partie odorante est si subtile qu'elle se perd presque totalement dans l'opération; mais en faisant infuser simplement des fleurs de jasmin, des roses de damas, du muguet, &c. dans de bonne huile de noix ou de l'huile de ben, tirée sans feu & conservée dans un lieu frais, la partie subtile & odorante des fleurs se communiquera à l'huile, & l'imprégnera fortement de son esprit odorant. Il est difficile d'obtenir cet esprit par un autre moyen sans perte, ou falsification. On peut rendre encore ces essences plus parfaites en passant l'huile dans laquelle ont été les fleurs, & après l'avoir laissée quelque tems en repos dans un lieu frais, y remettre de nouvelles fleurs, & répéter cette opération deux ou trois fois.

Ce que c'est  
que ces hui-  
les.

En examinant cette matière avec attention, on trouvera que les essences obtenues de cette manière sont des espèces d'huiles essentielles, qui diffèrent peu de celles qu'on retire par la distillation des fleurs, des semences ou des écorces des végétaux odorans; car on a observé que toutes ces huiles essentielles étoient à peu près les mêmes que les esprits naturels odorans des végétaux, enveloppés ou embarrassés dans une substance onctueuse ou huileuse. Cette substance



huileuse monte en effet dans la distillation, & devient volatile par la chaleur de l'eau bouillante, ce que ne font pas les huiles par expression (a). La principale différence entre ces huiles naturelles, & les huiles essentielles artificielles ( si l'on peut se servir de ce terme ) ne paroît donc consister que dans la différente ténacité, la volatilité, ou la fixité de leurs parties onctueuses ou huileuses, l'esprit naturel paroissant le même dans toutes les deux, quoique parmi les espèces d'huiles essentielles artificielles, les plus délicates & les moins altérées sont celles qui n'ont point éprouvé la violence du feu. D'après ces expériences on pourroit peut-être perfectionner considérablement l'Art des Parfumeurs & des Apoticaire, sans parler de plusieurs autres dont on fait usage communément, commel'Art de la *laiterie*.

## DEUXIÉME EXPÉRIENCE,

*Qui enseigne la méthode d'obtenir les huiles essentielles des végétaux par la distillation à l'eau.*

**P**renez huit livres de bayes de genièvre, écrasez-les dans un mortier de marbre; mettez-les ensuite dans un alembic avec seize pintes d'eau de rivière; après quoi vous distillerez à un feu assez vif: vous retirerez par ce procédé quatre pintes d'eau, & une grande quantité d'huile essentielle très-odorante, qu'on peut séparer de l'eau par le moyen d'un siphon.

Huile essentielle de genièvre distillée.

On peut aisément rendre cette expérience générale, & l'appliquer à la distillation de toutes les huiles essentielles qu'on retire des fleurs, des feuilles, des écorces, des racines, des bois, des gommes & des baumes, avec quelques légers changemens dans l'opération, selon les substances qu'on veut distiller; par exemple, par une digestion plus longue, par une distillation plus rapide, &c. selon la ténacité & la dureté de la substance, la pesanteur de son huile, &c. (b).

Etendue de cette expérience.

(a) Voyez la 2. expérience plus bas.

(b) Voyez la 12. Leçon, à la 5. expérience.

Ses usages.

Si l'on passe ensuite la liqueur qui reste dans l'alembic, après que l'opération est finie, & qu'on la fasse évaporer jusqu'à la consistance de miel, on aura le *rob* de bayes de genièvre. C'est un médicament très-estimé, & qui peut récompenser la longueur du tems qu'on emploie à le préparer. On s'en sert ordinairement pour fortifier l'estomac & les intestins; on le regarde aussi comme un préservatif contre la pierre & l'hydropisie, de même qu'un remède souverain pour les maladies des conduits urinaux.

Huiles essentielles rangées par classes.

On peut diviser les huiles essentielles en deux classes; conformément à leurs différentes pesanteurs spécifiques; car il y en a quelques unes qui flottent sur l'eau, tandis que les autres tombent promptement au fond du récipient: par exemple, l'huile essentielle de cloud de girofle, celles de canelle & de saffras vont au fond, tandis que l'huile essentielle de lavande, de marjolaine, de menthe, &c. nagent sur l'eau. La plus légère de toutes paroît être celle d'écorce de citron: elle nage même sur l'esprit de vin; la plus pesante au contraire, est celle de saffras: à l'égard de la pesanteur spécifique des huiles essentielles intermédiaires, elle n'a point encore été fixée jusqu'à présent. Ces recherches seroient cependant fort avantageuses pour la Chymie.

Méthode pour retirer ces huiles avec avantage.

Pour obtenir une grande quantité des huiles les plus pesantes de canelle, de cloud de girofle, de saffras, &c. il est à propos 1°. de réduire la matière en poudre fine; 2°. de la faire digérer pendant quelques jours dans un lieu chaud, dans trois fois autant d'eau de rivière. Il faut avoir soin d'aiguiser l'eau auparavant, par l'addition d'une certaine quantité de sel marin; 3°. de se servir d'une décoction de la plante qu'on a dessein de distiller ensuite, ou de la liqueur qui sera restée dans l'alembic (a), au lieu d'eau ordinaire pour la faire digérer de nouveau; 4°. d'employer pour le même dessein, la seconde liqueur qui coule de l'alembic après qu'elle a été séparée de son huile; 5°. de ne pas distiller une trop grande

(a) L'Auteur n'a pas fait attention que la décoction des plantes aromatiques, de même que la liqueur qui reste dans l'alembic après la distillation de l'huile essen-

tielle, ne contenant plus de parties aromatiques, ni d'huile essentielle, sont des substances fort inutiles dans l'opération dont il s'agit.

quantité de substance à la fois ; 6°. de laisser une grande partie de l'alembic vuide , ou aux environs de la quatrième partie ; 7°. de faire d'abord un feu vif pour faire bouillir l'eau , & de le ralentir un peu ensuite ; 8°. d'avoir un alembic dont le chapiteau soit bas , avec un rebord dans l'intérieur , qui lui soit bien adapté & un canal qui aille jusqu'au bec du serpent ; & 9°. enfin de cohober l'eau , c'est-à-dire , de reverfer la seconde liqueur qui coule après que l'huile est montée sur la matière qui est dans l'alembic : il est bon de répéter cette dernière opération deux ou trois fois.

Ces précautions sont toutes également nécessaires , si l'on veut distiller parfaitement & avec avantage les huiles essentielles pésantes. Nous allons exposer les raisons Physiques dont elles dépendent ; 1°. en réduisant en poudre la matière qu'on veut traiter , on expose un plus grand nombre de ses parties à l'action de l'eau & du sel ; cette opération sert à amollir le tissu des parties qui renferment l'huile , à atténuer cette huile , & à la rendre plus propre à monter avec les vapeurs aqueuses dans la distillation ; 2°. la digestion est nécessaire pour la même raison. En effet , ce n'est autre chose qu'un tems assigné pour que cette action s'exécute à une chaleur modérée. On doit préférer aussi l'eau douce des rivières à l'eau de pluie , parce que cette dernière est plus sujette à se corrompre : il en est de même de l'eau de source qui est souvent dure , de manière que loin d'atténuer l'huile , elle la défend contre l'action du sel. On ajoute du sel à l'eau , non-seulement pour prévenir la tendance qu'elle a naturellement à la fermentation ou à la corruption , qui changeroit ou détruiroit l'huile absolument , mais surtout , parce qu'on sçait que le sel a la propriété d'atténuer , de liquéfier , de dissoudre & de purifier les huiles grossières & visqueuses. D'ailleurs le sel augmente la pesanteur spécifique de l'eau , qui par ce moyen , soutient la matière à sa surface , & l'empêche de tomber au fond de l'alembic où elle coureroit risque d'être brûlée. Cette addition sert aussi à augmenter en même tems la chaleur de la liqueur , & par conséquent à faire monter l'huile plus aisément ; 3°. on emploie une décoction de la plante (a) qu'on veut distiller , au lieu d'eau commune , parce

Raison de  
ces précau-  
tions.

(a) Voyez la note précédente sur ce sujet.



qu'étant déjà saturée de particules huileuses, elle ne sauroit en enlever beaucoup à la substance qu'on y met ; 4°. il en est de même de la seconde eau qui coule de l'alembic, parce qu'elle contient aussi nécessairement des particules huileuses ; 5°. si l'on distilloit une trop grande quantité de matière à la fois, la chaleur deviendroit inégale, trop forte dans quelques endroits & trop foible dans d'autres. Il arriveroit de-là que si l'huile étoit extrêmement pesante, il en resteroit une grande partie dans la substance qui ne pourroit pas monter ; 6°. en laissant un trop grand espace vuide dans l'alembic, l'huile pesante auroit de la peine à monter ; & si on employoit une trop grande chaleur, elle détruiroit l'odeur agréable de l'huile, sans en faire monter une quantité considérable. Si, au contraire, l'alembic étoit trop plein, la matière prendroit un degré d'ébullition trop considérable & rendroit l'huile impure ; 7°. on recommande de donner d'abord le feu très-vif pour empêcher l'huile déjà séparée en quelque façon de la matière de s'y rejoindre ; mais après qu'il en a monté une partie, si l'on ne ralentissoit pas un peu le feu, l'huile courroit risque de se brûler, & de passer par le bec du serpent in sous la forme d'une vapeur qu'on ne pourroit pas retenir ni condenser. Il est bon de remarquer aussi qu'il n'est pas nécessaire de continuer cette opération plus de deux heures, parce que les parties les plus odorantes de l'huile montent toujours les premières ; 8°. si le chapeau de l'alembic n'étoit pas bas, l'huile pesante ne pourroit pas s'élever assez haut, à moins que l'huile ne fût dirigée jusqu'au serpent in par un rebord & un canal contigu bien adapté à l'alembic. Sans cette précaution il en retomberoit une portion considérable dans ce dernier, l'opération seroit beaucoup plus longue, & on auroit une moindre quantité d'huile : 9°. enfin il faut cohober deux ou trois fois la même eau qui a déjà servi, sur la matière qui est dans l'alembic, parce qu'elle emporte avec elle toute l'huile qui est dans la substance, & que l'eau qui contient déjà un peu d'huile, est certainement meilleure pour cette opération, que celle qui n'a point encore servi à cet usage.

Les règles que nous venons d'établir ici pour obtenir avec avantage les huiles essentielles pesantes, peuvent s'appliquer

aisément à celles qui sont plus légères; c'est pourquoi nous n'en ferons point un article séparé.

La plupart des huiles essentielles étant très-chères, il arrive très-communément qu'on les falsifie de différentes façons, afin qu'elles puissent être à meilleur marché. Ces différentes façons paroissent cependant se réduire à trois espèces générales, dont chacune à sa méthode particulière qui sert à la faire découvrir.

Falsification  
des huiles es-  
sentielles.

Les huiles essentielles se falsifient 1°. avec des huiles par expression, 2°. avec de l'alkool, & 3°. avec d'autres huiles essentielles moins chères.

1°. Il est aisé de découvrir si une huile essentielle est falsifiée avec une huile par expression en versant quelques gouttes de l'huile essentielle qu'on soupçonne dans de l'esprit de vin, & en les secouant ensuite ensemble, parce que l'alkool dissout cette dernière entièrement si c'est de véritable essentielle obtenue par la distillation, au lieu qu'il ne touche point à l'huile par expression. Par ce moyen le composé des deux est séparé, de manière qu'on peut sçavoir au juste la quantité de chacune en particulier, & juger dans quelle proportion est l'huile qu'on a employée pour la falsification, parce qu'en ajoutant de l'eau à l'alkool qui a dissout l'huile essentielle, l'eau s'unit avec l'alkool, & laisse l'huile essentielle séparée sous sa forme naturelle.

Méthode  
pour décou-  
vrir ces frau-  
des.

Il n'est pas tout-à-fait si facile de découvrir la falsification des huiles essentielles opérée par l'alkool. Il pourroit être en effet, dans une telle proportion avec l'huile essentielle, qu'on ne pourroit pas aisément s'en appercevoir au goût ou à l'odorat. Cependant il y a une méthode sûre pour découvrir cette falsification : elle consiste à verser quelques gouttes de l'huile qu'on soupçonne d'être falsifiée dans un verre d'eau bien claire; parce que s'il y a de l'alkool mêlé avec l'huile, l'eau deviendra aussitôt laiteuse, ce qui n'arriveroit pas si l'huile étoit pure : ainsi en continuant d'agiter la liqueur, tout l'alkool qui aura été employé dans la falsification s'unira à l'eau, & laissera l'huile indissoluble.

3°. La troisième méthode dont on se sert pour falsifier les huiles essentielles qui sont fort chères, est de les mêler avec d'autres espèces d'huiles essentielles qui sont à meilleur

marché, telles en particulier que l'huile de pin, de thérébentine, &c. méthode dont on fait un usage fréquent en mettant du sapin, de la thérébentine, ou de l'huile même de thérébentine dans l'alembic avec les plantes dont on veut obtenir l'huile essentielle : par exemple, du romarin, de la lavande, de l'origan, &c. il en est de même de la lie de vin à laquelle les Distillateurs ajoutent communément de l'esprit de malt en la distillant. Par ce moyen on augmente considérablement la quantité de l'huile essentielle. Mais celles qui sont ainsi falsifiées, se découvrent d'elles-mêmes avec le tems, par la perte de leur odeur naturelle qui est couverte par celle de la thérébentine, &c. Pour appercevoir plus aisément, & plus promptement cette fraude, il n'y a qu'à tremper un morceau de papier ou un morceau de linge dans l'huile qu'on veut éprouver, & tenir ensuite le papier, ou le linge devant un feu doux, parce qu'alors l'odeur agréable de la plante s'évapore & laisse à sa place celle de thérébentine, &c.

Cependant si les différentes méthodes pour falsifier les huiles essentielles étoient parfaitement exécutées, on auroit de la peine à découvrir la fraude, à moins qu'on n'eût cette table de la pesanteur spécifique de chacune des huiles essentielles en particulier dont nous avons parlé plus haut : on connoît déjà la pesanteur spécifique de quelques-unes. On sçait, que le baume de Copahu donne une grande quantité d'huile essentielle par la distillation à l'eau, qu'elle va même jusqu'à cinq ou six onces par livre, & que cette huile est beaucoup plus douce qu'aucune de celles dont nous avons déjà parlé, dont on se sert pour falsifier les autres huiles essentielles. Ainsi on peut aisément distiller des végétaux aromatiques avec ce baume, ou mêler son huile avec les huiles essentielles qu'on veut falsifier, sans que cette fraude puisse se découvrir facilement, excepté par de très-habiles Chymistes qui entendent bien à se servir de la balance hydrostatique. Il y auroit peut-être encore un moyen pour s'en appercevoir. En gardant long-tems une huile essentielle ainsi falsifiée avec l'huile de baume de Copahu, on examineroit ensuite si elle n'a pas un peu effacé l'encre dont on s'est servi pour écrire sur un papier collé précédemment



ment sur la bouteille qui la contenoit, comme font les huiles essentielles falsifiées avec l'huile de thérébentine ou celles qui en approchent, par la vapeur acide qui s'en exhale continuellement (a).

Les méthodes déjà établies pour découvrir les falsifications qu'on employe communément dans les huiles essentielles, sont générales pour toutes les huiles de cette espèce, si ce n'est quelques-unes qui en ont de particulières. On peut être sûr, par exemple, que l'huile essentielle de fleurs de camomille est falsifiée avec du cuivre, & de l'huile de thérébentine, &c. si elle conserve la couleur bleue qui lui est naturelle plus d'une année : l'huile essentielle de rue reste fluide dans le plus grand froid si elle est naturelle, & se congèle si elle est falsifiée. Il en est de même probablement de chaque classe de cette espèce, dont plusieurs sont déjà connues; mais elles devroient être examinées peu-à-peu; car il est certain qu'il est d'une très-grande importance dans la Médecine, que les huiles essentielles des végétaux puissent être distinguées de celles qui sont falsifiées, parce qu'elles sont capables de produire des effets très-différens sur les corps, inconvéniens dont les marchands qui trompent ainsi, s'embarrassent fort peu.

### TROISIÈME EXPÉRIENCE,

*Qui enseigne la méthode de rectifier les huiles empyreumatiques.*

ON a eû soin de faire observer dans nos distillations sèches, de bois, (b) d'absynthe (c), & d'os d'animaux (d), &c. qu'il passoit toujours une huile grossière fétide & empyreumatique d'une odeur dégoutante & désagréable, & d'un goût insupportable. Pour parvenir à rectifier cette

Méthode  
pour rectifier  
les huiles  
empyreuma-  
tiques.

(a) Cette dernière méthode paroît très-peu sûre; car cet effet est ordinaire à presque toutes les huiles essentielles.

(b) Voyez la 2. Leçon, à la 3. exp.

(c) Voyez la 8. Leçon, à la 1. exp.

(d) Voyez la 8. Leçon, à la 2. expérience.

huile , il faut en prendre deux livres , les laver plusieurs fois dans de l'eau chaude , & bien battre le tout ensemble jusqu'à ce qu'enfin l'eau qu'on employe pour cette opération, soit extrêmement pure , & vous rendrez l'huile par ce moyen, moins désagréable au goût & à l'odorat : mettez pour lors cette huile sur le feu dans un vaisseau ouvert, afin qu'elle puisse se dégager de l'eau qui s'étoit mêlée avec elle en la lavant, après quoi vous la reverserez dans une cornue de verre , & vous la distillerez au bain de sable. Vous trouverez ensuite au fond de la cornue , après que la distillation sera finie, une matière noire en forme de crouste brûlée , & l'huile que vous aurez retirée sera plus fluide & plus douce.

Etendue de  
cette expé-  
rience.

En répétant cette distillation dix ou douze fois, soit dans de nouvelles cornues à chaque opération, soit dans la même, en ayant soin seulement de remettre toujours l'huile sur son *caput mortuum* , la quantité de ce *caput mortuum* augmentera constamment à chaque fois, & l'huile passera toujours plus pure & plus claire à chaque distillation, jusqu'à ce qu'à la fin elle devienne presque aussi claire & aussi fluide que de l'huile de thérébentine ou de l'esprit de vin. Pour lors elle sera extrêmement volatile & pénétrante ; mais toujours d'un goût brûlé & picquant , & d'une odeur forte & désagréable.

Ses usages.

On s'est servi depuis peu en Angleterre de cette huile tirée d'une substance animale , particulièrement du sang , comme d'un grand remède pour l'épilepsie , la goutte & autres maladies opiniâtres, on lui a donné le nom d'huile animale. On s'en est servi aussi depuis quelques années en Allemagne (a) dans les mêmes maladies ; mais on ne doit employer ce médicament qu'avec beaucoup de précaution, quand on veut en faire usage intérieurement. Pour l'extérieur cette huile peut être très-bonne pour résoudre les tumeurs endurcies, dissiper les douleurs fixes, &c. car elle est extrêmement pénétrante & résolutive. En conséquence, on pourroit peut-être en faire usage aussi très-utilement dans plusieurs Arts qui exigent des huiles très-subtiles.

Comme la rectification des huiles grossières & empyreumatiques entraîne dans de grandes dépenses lorsqu'on veut

(a) Voyez *Hoffman observat. Physico-Chym.* pag. 58. & 59.

la porter jusqu'à ce degré de pureté & de subtilité. Plusieurs Chymistes ont coutume de les jeter le plutôt qu'ils peuvent à cause de l'odeur insupportable & du goût dont elles affectent toutes les choses qu'on en approche, les regardant d'ailleurs comme inutiles. Cependant la grande quantité de ces huiles qu'on retire nécessairement dans la distillation de la corne de cerf, du sang, &c. devoit engager les Artistes à essayer s'ils ne pourroient pas les rectifier à moins de frais que par le procédé que nous avons décrit ; par exemple, on pourroit tenter de les distiller sur la potasse, ou ce qui seroit encore plus avantageux, de les faire digérer avec cette substance, de manière qu'à la fin par la mixtion & la sublimation, elles se transformassent en un sel alkalin volatil aussi parfait que celui de cornes de cerf, de sang, d'urine putréfiée, &c.

Après avoir amplement traité des huiles qu'on obtient des végétaux, nous allons passer à l'examen des sels qu'on retire de ces mêmes substances.

### QUATRIÈME EXPÉRIENCE,

*Qui enseigne la méthode de raffiner le sucre, c'est-à-dire ; de former du jus doux que produisent les cannes de sucre, une substance blanche sèche & solide.*

**P**renez six livres de sucre brut ou noir, tel qu'il vient des Colonies avant qu'il soit raffiné. Faites-le dissoudre sur le feu dans partie égale d'une forte eau de chaux : ajoutez-y ensuite le blanc de quatre œufs & battez-les avec des verges jusqu'à ce qu'ils forment une écume, après quoi vous remuerez bien le tout ensemble pour clarifier le sucre de la même manière qu'on a coutume de clarifier les sirops. Pour lors faites bouillir la liqueur jusqu'à ce qu'elle ait acquis plus de consistance que n'en a ordinairement le sirop, ou jusqu'à ce que le sucre se cristallise en se refroidissant. Si vous voulez le rendre encore plus parfait, continuez à verser dessus à plusieurs reprises de l'eau de chaux pendant qu'elle bout, & lorsqu'il aura acquis le degré de consistance que les Raffineurs de sucre appellent *épreuve*, vous verserez le tout dans

Méthode  
pour raffiner  
le sucre.



une espèce de moule de terre percé, en ayant soin de boucher le trou qui sera au fond du moule; ensuite vous mettez ce moule dans un endroit qui soit d'une chaleur modérée; & vous trouverez votre sucre après quelques jours, si ce n'est tout-à-fait dur, du moins beaucoup plus ferme: alors il faut déboucher l'orifice inférieur du moule, pencher son bec sur un petit pot, & verser sur le côté le plus large ou sur la base du pain, un mélange de terre à pipe, de glaise & d'eau dont vous aurez fait une espèce de bouillie claire. Par ce moyen, l'eau en se séparant de la terre, pénétrera à travers le sucre sans dissoudre les parties qui seront en grains, & emportera seulement avec elle la matière du sirop logée entre les interstices du sucre; ce sirop est reçu ensuite dans le pot qui est placé au-dessous du moule. Ainsi en versant quelquefois de l'eau sur la glaise pour conserver son humidité, tout le sirop se séparera, & il ne restera qu'un pain de sucre blanc & pur qu'il faudra faire seulement sécher dans une étuve, & conserver ensuite dans un endroit sec.

Raisons du  
procédé.

Le travail du sucre est si intéressant pour la Chymie, qu'il mérite qu'on le décrive ici dans le plus grand détail (a).

Lorsque les cannes de sucre sont mures, on les écrase dans un moulin entre deux rouleaux de fer auxquels on fournit continuellement de nouvelles cannes; par ce moyen le jus qu'on en exprime coule sans cesse comme un ruisseau dans le bassin destiné à le recevoir; on le verse ensuite promptement dans une poêle très-chaude pour l'empêcher de s'aigrir. Après qu'on l'a fait bouillir, on l'écume & on lui enlève ses parties les plus grossières qui flottent à la surface: on a soin d'en tirer aussi les ordures qui tombent au fond. Par ces différents procédés, on rapproche ce jus jusqu'à la consistance de miel ou de *rob* (b). En effet, lorsque le jus des cannes de sucre a une fois bouilli, il est semblable au *rob* de malt & de raisin, ainsi qu'au suc bouilli du bouleau ou du sico-

(a) Si on veut être parfaitement instruit de ce qui concerne le sucre, on peut consulter le voyage d'Amérique du Pere Labat, *vol. 3. pag. 120. & suiv.* On y trouvera le détail le plus exact & le plus cir-

constancié de la culture des cannes, du travail du sucre, & de ses différentes espèces.

(b) Voyez la 10. Leçon, à la 3. expérience.

more, &c. Ce jus ne seroit jamais sous une forme saline, si l'on n'avoit pas imaginé quelques moyens pour le séparer de ses parties féculantes & herbacées, & lui donner en même tems une forme solide par une addition particulière. Pour y parvenir, on se sert de l'eau de chaux : cette eau remplit entièrement le but qu'on se propose, parce que le *rob* de la canne de sucre étant d'une nature acide & onctueuse, la chaux vive absorbe l'acidité qui prévaut, dissout & sépare les parties grossières & onctueuses, & en se combinant avec la partie sucrée, lui donne en même tems une consistance sèche & solide. L'eau de chaux produit une partie de cet effet, toutes les fois qu'on fait bouillir la matière de nouveau; ainsi par un usage prudent de cette liqueur, le sucre peut par des opérations répétées, soit avec une plus grande quantité d'eau de chaux, soit avec une eau de chaux plus chargée, parvenir à prendre une forme presque cristalline : c'est de la force, de la bonté, & de la quantité des parties les plus fines de la chaux qu'on introduit dans le sucre, que dépend la dureté, la blancheur & le brillant du sucre en pain. Il doit ressembler à un rocher cristallin. La perfection de l'Art des Rafineurs consiste donc en grande partie dans le choix de la chaux qu'ils doivent employer, & dans la manière de s'en servir.

L'opération que nous venons de décrire étant finie, on rassemble dans un même vaisseau, toute la matière siropeuse qu'on a séparée du sucre, on la fait bouillir, on l'écume, & on la traite de nouveau avec de l'eau de chaux pour en retirer tout le sucre qu'elle peut encore donner sous une forme sèche. Quand on ne peut plus en obtenir par le raffinage, on l'appelle pour lors *extrait*, au lieu de sirop, qui est le nom qu'on lui donne communément auparavant cette dernière opération, quoique ces deux liqueurs soient exactement semblables. C'est ainsi que la connoissance parfaite de l'Art de préparer les sirops, celle des effets qui résultent de leur différente consistance, de la disposition qu'ils ont à fermenter, à tourner à l'acide ou au candi, & de la mauvaise méthode dont on se sert ordinairement pour les clarifier, &c. peut contribuer beaucoup à perfectionner l'Art de faire le sucre.

En effet, il paroît que la plus grande partie de ce qu'on sçait sur le raffinage du sucre, est dûe aux Chymistes.

Le sucre ainsi raffiné & dégagé de ses parties huileuses & superflues, est sec & fort avide d'humidité. Aussi s'imbibe-t-il très-aisément des parties aqueuses ou huileuses qui le touchent.

Ses usages.

C'est de cette propriété que dépend l'usage utile des *Oleo-Saccharum* dont nous n'avons encore parlé que par occasion (a); cette découverte nous a fourni une méthode très-avantageuse pour unir les huiles essentielles avec les eaux, les vins, les esprits & toutes sortes de liqueurs aqueuses, vineuses ou spiritueuses : nous avons donc un moyen de communiquer à ces liqueurs l'odeur de ces huiles, & d'augmenter leur vertu à volonté; car en broyant ensemble une petite quantité d'huile essentielle avec un peu de sucre sec, l'huile devient miscible avec toutes les liqueurs dont nous venons de parler, & loin de les altérer en aucune façon, contribue plutôt à augmenter leur efficacité.

Ce procédé nous enseigne une méthode pour faire sur le champ toutes ces eaux simples & composées dont la vertu dépend des huiles essentielles qu'elles contiennent, comme celles de Mante, de Pouillot, &c. On peut même faire par la même méthode, quelques-unes de ces eaux simples plus parfaites que par la distillation, procédé ordinaire dont on se sert pour les obtenir. C'est ainsi qu'en unissant de l'*Oleo-Saccharum* de baume à de l'eau bien pure, on peut avoir une eau plus parfaite que l'eau simple de baume qu'on retire ordinairement par la distillation, parce que cette plante ne fournit que très-peu d'huile essentielle.

Il en est de même des eaux composées. On peut les rendre par ce procédé fort supérieures à celles qu'on fait ordinairement; car il suffit seulement d'unir au sucre la première huile essentielle qu'on obtient par la distillation, & de l'introduire dans un esprit de vin très-pur. Les eaux cordiales préparées par ce moyen, ne seroient point du tout inférieures à celles qu'on distille à la manière accoutumée. C'est ainsi que l'eau de canelle, de gérofle, de muscade, de citron, &c.

(a) Voyez la 11. Leçon, à la 1. expérience.



qui dépendent toutes de l'usage d'une seule substance, peuvent se faire très-promptement ; & si on a dessein de faire des eaux composées de plusieurs végétaux odorans , il ne faut qu'avoir simplement des *Oleo-Saccharum* composés de ces substances tout prêts à employer.

Comme ces *Oleo-Saccharum* sont fort aisés à faire , soit simples , soit composés , ils peuvent servir de même à perfectionner l'Art de la cuisine , & communiquer les vertus des aromates sous une forme très-commode pour les différens besoins de la vie : on peut aussi les porter dans les plus longs voyages , sans craindre qu'ils se gâtent , ou que leurs vertus diminuent ; accidens , auxquels les épices naturelles sont très-sujettes , quelque soin qu'on en prenne.

Outre les avantages dont nous venons de parler , on en retireroit encore un très-considérable de ces *Oleo-Saccharum* : ils pourroient fournir une variété très-utile dans les médicamens ; ils auroient en effet , toutes les qualités nécessaires aux meilleurs remèdes , sçavoir d'être tout à la fois , simples , faciles à prendre , efficaces & agréables au goût ; car les huiles essentielles contiennent les vertus spécifiques de la substance dont elles ont été retirées , ou celles qui constituent chaque plante en particulier ; elles sont donc pour la plupart les médicamens les plus concentrés & les plus puissans qui soient connus jusqu'ici.

## CINQUIÈME EXPÉRIENCE,

*Qui enseigne la méthode de raffiner le tartre.*

**P**renez deux livres de tartre blanc ordinaire : réduisez-les en poudre , mettez-les ensuite dans une terrine avec vingt pintes d'eau bien claire , & faites-les bouillir : battez en même tems avec des verges le blanc de deux ou trois œufs dans la liqueur , après quoi vous l'écumerez & la passerez. Mettez alors à cristalliser dans un vaisseau de terre pendant deux jours dans un lieu frais ; & à l'expiration de ce terme , vous en trouverez une portion en cristaux blanchâtres attachés aux parois du vaisseau.

Méthode  
pour raffiner  
le tartre.

Inconvé-  
niens de cet-  
te méthode.

Cette opération est imparfaite & de plus fort incommode ; parce que le tartre exigeant vingt fois son poids d'eau pour le dissoudre , les vaisseaux , le feu & tout l'appareil doivent de nécessité être fort grands , pour raffiner seulement une petite quantité de ce sel (a). Ce sel cependant n'est pas encore suffisamment raffiné par une seule opération , quoique les blancs d'œufs lui enlèvent les parties hétérogènes & terrestres les plus légères , car les plus pesantes tombent au fond , pendant que la liqueur repose : aussi cette opération demande-t-elle à être répétée plusieurs fois avant que les cristaux soient parfaitement blancs : ils ne le feroient même presque jamais si les vaisseaux qu'on emploie pour cette opération , étoient métalliques. Ceux de terre , au contraire , que ce sel ne sauroit corroder , étant très-difficiles à trouver d'une grandeur aussi considérable qu'il est nécessaire de les avoir pour ce procédé , c'est une difficulté de plus pour l'exécution.

Remèdes  
qu'on peut y  
apporter.

Il est vrai que pour la plupart des usages de la Chymie ; le tartre non-raffiné est tout aussi bon que celui qui est bien purifié ; mais il y a certains Arts , particulièrement la teinture , qui exigent qu'il le soit parfaitement. C'est pourquoi on devroit tâcher de trouver une méthode plus commode pour le raffiner en Angleterre comme on le raffine en France (b).

Le tartre est d'une nature très-singulière : c'est un sel végétal ferme & solide , extrêmement difficile à dissoudre dans l'eau , parce qu'il contient beaucoup de matières terrestres & onctueuses qui le défendent de l'action de l'eau. On est donc obligé de briser la texture de ce sel pour parvenir à le

(a) La quantité d'eau que prescrit ici l'Auteur pour dissoudre le tartre , n'est pas suffisante , il en faudroit beaucoup davantage. J'ai fait plusieurs expériences pour constater , combien il falloit d'eau pour dissoudre à froid une quantité donnée de crème de tartre : après les avoir répétées avec le plus grand soin , j'ai trouvé qu'il falloit huit onces d'eau pour dissoudre qua-

torze grains de crème de tartre : en suivant cette proportion , une pinte ou deux livres d'eau dissoudront cinquante-six grains de ce sel.

(b) Voyez sur la purification du tartre le Mémoire de M. Fizes , dans les Mémoires de l'Académie des Sciences , année 1725. pag. 346. & suivantes.

raffiner

rafiner plus aisément. Dans cette vûe on peut se servir avec prudence d'une eau de chaux ou d'une foible lessive de potasse, ou même de sel de tartre, comme lorsqu'on veut faire du tartre tartarisé; opération qui consiste à unir le tartre commun avec son propre alkali, pour le rendre aisément soluble dans une petite quantité d'eau. Il n'est cependant pas nécessaire d'employer autant d'alkali fixe pour l'opération dont nous parlons, que lorsqu'il s'agit de détruire l'acidité du tartre: s'il arrivoit qu'on en eût trop ajouté, on pourroit corriger cette faute en y mêlant de l'huile de vitriol, sans faire aucun préjudice au sel.

Lorsqu'on a besoin de crème de tartre parfaite ou de cristaux de tartre extrêmement purs, il faut les faire dissoudre dans de l'eau rendue fort acide avec de l'huile de vitriol rectifié, parce qu'en faisant évaporer ensuite l'humidité superflue, le tartre se cristallise en de très-beaux cristaux transparens, sans participer en rien de l'huile de vitriol. Par cette méthode on peut raffiner le tartre dans la plus grande perfection, sans qu'il donne plus d'embarras que les sels les plus solubles des végétaux.

Etendue de  
cette expé-  
rience.

Quand on mêle des cristaux de tartre mis en poudre avec la moitié de leur poids de sel de tartre, & qu'on fait dissoudre ensuite le tout ensemble dans l'eau bouillante (a) ils forment une liqueur neutre ou un menstree, qui par l'évaporation produit un sel dont les propriétés sont fort peu connues. Ce sel tombe en *deliquium* très-aisément dans un air humide: il est extrêmement utile pour extraire les parties résineuses ou oleagineuses des végétaux, en les faisant bouillir dans une eau qui en est chargée. La solution aqueuse de ce sel dissout les corps durs, même la myrrhe, la gomme laque, &c. Il est beaucoup plus propre aussi que le sel de tartre pour plusieurs des usages où l'on a coutume d'employer ce sel: en un mot, ce sel neutre ou ce tartre tartarisé est admirable pour guérir les blessures & nettoyer les ulcères: c'est un purgatif

Ses usages.

(a) Le procédé de l'Auteur ne paroît pas fort sûr; pour bien saisir le point de saturation que doit avoir le tartre tartarisé ou sel végétal, on est obligé de le chercher

en mêlant peu à peu, un des sels avec l'autre, & en s'assurant de tems en tems du degré de saturation, par les épreuves connues.



doux qui réussit très-bien dans les maladies hypocondriaques. Dissout dans de l'eau, il forme des espèces d'eaux purgatives très-aisées à prendre ; mais sa vertu & son pouvoir comme menstrue & comme médicament, ne paroissent pas être encore suffisamment connus jusqu'ici : c'est pourquoi nous désirerions qu'on fit sur ce sel des expériences plus étendues & plus exactes.

## SIXIÈME EXPÉRIENCE,

*Qui enseigne la méthode de raffiner le nitre, ou salpêtre.*

Purification  
du nitre.

**F**Aites dissoudre quatre livres de nitre crud, tel qu'il nous vient des Indes, en le faisant bouillir dans autant d'eau qu'il sera nécessaire : ensuite mettez-les à cristalliser pendant deux ou trois jours dans un vaisseau de terre que vous aurez soin de couvrir. Il faut aussi mettre de petits bâtons couchés en travers dans ce vaisseau, afin que les cristaux puissent s'y attacher ; quand ils seront formés vous les retirerez, après quoi vous les ferez égoutter & sécher à l'air libre.

Cette méthode paroît être la meilleure, & la plus simple pour purifier le nitre ; car par la propriété naturelle qu'a ce sel de se cristalliser, il forme des cristaux exemts de sel marin, ou des autres impuretés qui sont ordinairement mêlées avec lui : cependant si le nitre étoit onctueux, il seroit peut-être à propos d'y ajouter un peu de lessive de potasse, d'eau de chaux ou d'alun. Si par ce procédé il n'étoit pas encore suffisamment pur pour en faire de très-bonne poudre à canon ou de l'eau-forte, il faudroit le dissoudre & le faire cristalliser de nouveau comme la première fois. Si on répète cette opération avec une plus grande quantité d'eau qu'auparavant, qu'on fasse évaporer ensuite plus lentement, & qu'on laisse cristalliser le sel dans un lieu où la chaleur soit plus modérée sans le libre accès de l'air extérieur, on obtiendra du nitre dans sa plus grande pureté. On juge qu'il est à ce point, lorsqu'il détonne vivement quand on en jette sur du charbon de bois allumé ; il sera propre alors à faire de bonne eau forte & de la poudre à canon parfaite.

L'histoire du nitre est encore défectueuse, car elle devoit nous apprendre comment le nitre se produit de toutes les substances animales & de la plûpart des végétales. En effet, il y a plusieurs observations & même plusieurs expériences qui paroissent prouver que le nitre vient originairement des végétaux putréfiés, que même plusieurs de ceux qui ne le sont pas en ont en grande quantité, & que toutes les matières animales contiennent un nitre demi-volatil qu'on peut rendre plus fixe ou semblable au nitre ordinaire par l'addition de la potasse, ou de la chaux vive (a).

Nous recommandons surtout à ceux qui desireront de faire des recherches utiles sur cette importante matière, de commencer par s'instruire à fond des méthodes maintenant en usage pour retirer le nitre de certaines terres qui ont été fumées par les animaux & les végétaux putréfiés, de chercher le moyen le plus court pour séparer du nitre la matière onctueuse qui est cause de toute la difficulté qu'on a pour le purifier, & de faire une exacte comparaison des procédés qu'on employe pour obtenir & raffiner le nitre, avec ceux dont on se sert pour retirer & raffiner le sucre. En effet, il y a lieu de croire que des recherches de cette espèce pourroient prouver que le nitre n'est point une matière affectée à certains pays en particulier, mais qu'on en trouve en grande quantité partout où l'on trouve des substances animales & végétales en abondance (b).

(a) Voyez les Mémoires de M. Lemery sur ce sujet dans le Recueil de l'Académie des Sciences. Voyez		aussi les Leçons du Docteur Stüb.
		(b) Voyez la richesse de l'Allemagne par Glauber.



## SEPTIÈME EXPÉRIENCE,

*Qui enseigne la méthode de faire de la potasse.*

Préparation  
de la potasse.

**F**Aites brûler une certaine quantité de bois jusqu'à ce que les cendres soient devenues grises : prenez ensuite plusieurs livres de ces cendres, & faites-les bouillir dans l'eau de manière à en faire une très-forte lessive ; passez pour lors cette lessive à travers un linge un peu gros, afin d'enlever quelques portions noires de bois à demi-brûlé qui ne seroient pas encore en cendres : faites ensuite évaporer cette lessive presque à siccité dans une poêle de fer sur un feu vif : alors vous retirerez la matière qui sera restée au fond de la poêle, & vous la mettrez sur une plaque de fer sur un très-grand feu jusqu'à ce qu'elle soit fondue : vous la verserez aussitôt toute bouillante sur une autre plaque de fer, où elle se refroidira bientôt, & prendra la forme d'un morceau de potasse solide.

Son usage.

C'est d'après ce procédé qu'on fait la potasse en grand pour le commerce ; les Savonniers, les Verriers, les Fouseurs de draps, &c. ne sçauroient s'en passer. On prépare diverses espèces de potasses selon la différence du bois ou de la matière combustible qu'on emploie & de la manière de la brûler ainsi que de conduire l'opération.

Son application.

Il y a certaines plantes salines qui donnent de la potasse en grande quantité, particulièrement la plante nommée *kali* (a) : il y en a d'autres qui en fournissent moins abondamment & d'une qualité inférieure, comme les tiges de fèves, &c. mais en général toutes les substances végétales en donnent d'une espèce ou d'une autre, & peuvent pour la plupart, en fournir d'assez passable en suivant le procédé de notre expérience ; même les élaguages, les racines & tout ce qu'on enlève aux arbres ordinaires, aux ceps de vignes, &c.

(a) Il paroît que l'Auteur n'a pas assez distingué dans ce Chapitre, l'alkali de la soude qui est semblable à la base du sel marin, d'avec l'alkali fixe ordinaire.



Outre la différence qu'on trouve dans les divers végétaux qui produisent ce sel (différence qui vient de ce que plusieurs contiennent naturellement plus ou moins de principes salins, huileux ou terrestres) (a), il y en a encore une autre qui peut naître de la manière de réduire en cendres la substance qu'on emploie. Si on brûle, par exemple, la matière dans un vaisseau fermé, & qu'on l'étouffe de façon que les cendres en soient grises ou brunes, ou même un peu noirâtres, elles contiendront plus d'huiles de la substance qu'on aura brûlée, elles fourniront par conséquent, un sel plus onctueux, qui se fondra aisément dans le feu, & sera plus propre à faire promptement du savon. Si au contraire on brûle la matière à l'air libre, l'air pénétrera aisément dans toutes les parties de cette matière: les cendres, pour lors seront blanches, parce qu'elles ne contiendront point du tout d'huile; le sel par conséquent se fondra difficilement au feu, & sera plus propre à faire du verre, où l'huile n'est pas nécessaire, que du savon où elle est indispensable.

Quelle est  
la différence  
des potasses.

Une troisième différence dans la potasse, vient du tems plus ou moins long où on l'a tenue en fusion: cette différence la rend grise ou blanche, ou d'une couleur bleuâtre ou verdâtre; grise ou blanche, si on l'a ôtée promptement du feu après la fusion, & bleuâtre ou verdâtre si on l'y a laissée long-tems. Selon ces différences, la potasse est plus ou moins âcre, parce qu'en la laissant plus long-tems dans le feu, il consomme les parties les plus onctueuses, & laisse les parties salines plus à nud, pourvu qu'il ne reste qu'une très-petite portion de terre mêlée avec le sel. Sans ces précautions, le sel se vitrifieroit bientôt & n'auroit plus pour lors aucune propriété saline.

Lorsque les sels fixes de tous les végétaux sont parvenus au dernier degré de pureté, ou qu'ils sont entièrement séparés des autres principes, ils paroissent tous être de la même espèce ou du moins ils ne diffèrent pas évidemment (b): il sembleroit donc que par une méthode convenable on pourroit faire dans tous les lieux où les matières végétales sont en grande abondance, de la potasse propre au commerce. Si on examine, par exemple, la potasse de Russie, on trouve

(a) Voyez la 8. Leçon.

(b) *Ibid.*

que sa supériorité dépend de ce qu'elle est dégagée de sa terre, ou de ce qu'elle contient une grande quantité d'huile, ou de sel fixe: la potasse d'Angleterre peut acquérir ces avantages en conduisant l'opération avec beaucoup de soin & d'exactitude, de manière à rendre peut-être cette dernière aussi parfaite que la première; mais si on veut imiter la potasse faite avec quelques végétaux, particulièrement salins, comme le kali, il faudroit arroser avec prudence les plantes qu'on employeroit avec du sel, ou même de l'eau de mer en les brûlant. Par ces différens procédés diversifiés à propos, on pourroit introduire par le moyen de l'Art tous les principes qui manqueroient naturellement dans les substances, dont on voudroit se servir; on perfectionneroit l'Art de faire la potasse d'où dépend celui de faire le savon.

Son usage  
dans l'Art de  
faire le sa-  
von.

Le savon exige l'union intime du sel contenu dans la potasse avec de l'huile ou quelqu'autre graisse végétale ou animale. On ne parvient à cette union dans la méthode dont se sert à présent pour faire le savon, que par une opération très-longue, ou en faisant bouillir long-tems une foible lessive de potasse & de chaux vive avec une matière grasse quelconque. On ajoute ensuite par degrés de la lessive plus forte ou plus foible selon qu'il en est besoin, jusqu'à ce qu'on soit parvenu au point exact de la perfection.

Méthode  
pour perfec-  
tionner cet  
Art.

On contribueroit beaucoup à diminuer la longueur de cette opération & la dépense qui l'accompagne, si on employoit un mouvement mécanique, ou une machine au lieu de feu pour procurer cette union intime de la lessive & de l'huile. Il paroît même que cette méthode seroit d'autant plus aisée à pratiquer, que si par exemple, on met dans une phiole une chopine de la lessive la plus forte des manufactures de savon, avec une once ou un peu plus d'huile d'olive; qu'on secoue ensuite vivement cette phiole pendant un demi quart d'heure, & qu'on laisse après la liqueur en repos, on trouvera fort peu de tems après, un gâteau solide d'un savon assez passable à la surface de la liqueur: on peut même le conserver aisément sous cette forme en cassant la phiole, afin de pouvoir l'exposer à l'air libre qui lui fait prendre une consistance beaucoup plus ferme.

Histoire du  
savon.

Nous desirerions que l'histoire Chymique du savon fût

plus connue , car il paroît qu'on pourroit en retirer plusieurs avantages pour certains Arts , & plusieurs branches particulières de commerce. Cette histoire est d'une étendue beaucoup plus grande qu'on ne le croit généralement , puisqu'elle comprend trois branches considérables de la Chymie , sçavoir 1°. l'histoire de la potasse ; 2°. celle des huiles & des graisses ; & 3°. les différentes méthodes pour unir ces substances avec avantage.

1°. L'histoire de la potasse nous montreroit en quoi consiste la supériorité des cendres étrangères sur les nôtres , particulièrement celles de Marseille , de Castille , de Venise & de Joppé , & pourquoi le savon qu'on fait actuellement en Angleterre , ne répond pas à l'idée qu'on s'en étoit formée ; elle nous apprendroit aussi les moyens de rendre celui d'Angleterre aussi parfait que celui de Joppé. Cette histoire nous instruiroit réellement sur la différence Physique qu'on observe entre une espèce de potasse ou une autre , & nous donneroit une méthode pour changer leur nature : par ce moyen on les rendroit toutes également propres à faire du savon , ou du verre , &c. Elle pourroit enseigner encore comment on obtient une potasse plus douce pour faire des savons plus parfaits , particulièrement ceux qu'on emploie intérieurement dans la Médecine , &c. Il y a même lieu de présumer qu'en faisant une recherche exacte & suivie sur ce sujet , on découvrirait que le principe de toutes les potasses en général n'est que la base du nitre , ou du moins que tous les végétaux qui donnent de la potasse par la calcination , fourniroient du nitre par la putréfaction , ou que la potasse est à peu de chose près , la même chose , soit dans la nature , soit dans la substance , que le nitre fixé (a).

2°. L'histoire des huiles & des graisses nous apprendroit aussi , premièrement comment on peut en convertir une espèce en une autre , ou transformer des graisses animales dures & solides , en huiles liquides & ces dernières en graisses solides , en les faisant digérer avec certains acides coagulans , &c. Secondement comment on peut imiter en Angleterre toutes les hui-

(a) Voyez la richesse de l'Alle- | les Mémoires de l'Académie des  
magne par Glauber , & les Mémoi- | Sciences.  
res de M. Lemery sur le nitre , dans |



les étrangères, savonneuses & solides , & troisièmement comment on peut préparer des savons liquides dans une grande variété pour différens objets : en effet, le fondement de ces préparations dépend entièrement de l'emploi d'une huile végétale très-limpide & très-subtilisée.

3°. L'histoire de l'union des sels fixes tirés des végétaux avec les huiles, pourroit comprendre de même la description de différentes machines propres à produire cet effet, de manière qu'on pût faire promptement plusieurs tonnes de savon par le moyen des moulins à vent, ou des moulins à eau, soit sans feu, soit avec du feu. Elle pourroit aussi nous faire connoître divers menstres, ou des agens moyens, qui seuls ou avec très-peu de secours, procureroient une union intime ; car nous sommes assurés par des expériences particulières, que de semblables méthodes, ou quelques autres qui en approchent du moins beaucoup, ne sont pas impraticables.

### A X I O M E S & R È G L E S .

1°. **N**ous avons appris, par les recherches précédentes ; qu'une grande quantité d'huile peut exister enveloppée dans des corps secs en apparence, où les yeux ni aucun des sens ne peuvent en appercevoir les signes ordinaires (a).

2°. Les huiles tirées par expression sont sujettes à devenir rances, & par conséquent mal saines, par la chaleur ; on doit en conclure qu'il faut les tenir dans un lieu frais, & ne les pas retirer par le moyen du feu, si l'on a dessein de s'en servir intérieurement (b).

3°. On peut encore séparer une grande quantité d'huile, en faisant bouillir dans l'eau la matière qui a subi la plus forte pression. En conséquence on peut se servir de ce procédé pour obtenir une plus grande abondance d'huile des gâteaux de semences de lin, de moutarde, &c. après même qu'ils ont été sous la presse (c).

4°. La substance huileuse des noix, des amandes, & de

(a) Voyez la 1. expérience.

(b) Ibid.

(c) Ibid.

semblables

semblables matières végétales est soluble dans l'eau par la simple trituration, & forme une espèce de lait végétal qui a une grande ressemblance avec celui des animaux (a).

5°. On peut très-promptement & très aisément changer ou perfectionner la couleur, le goût & l'odeur des huiles tirées par expression : on peut varier par ce moyen quelques-unes de ces huiles, du moins en apparence (b).

6°. Les végétaux aromatiques donnent de l'huile essentielle par la distillation à l'eau, & cette huile contient le goût, l'odeur & les vertus essentielles ou spécifiques de la substance qu'on a distillée (c).

7°. Les esprits essentiels ou les parties les plus fines des végétaux odorans se communiquent très-promptement, & se conservent long-tems par le moyen des huiles végétales par expression (d).

8°. La différence qu'on observe entre les huiles essentielles artificielles des végétaux & les naturelles, dépend de la différente fixité ou volatilité de leurs parties onctueuses. C'est à cette observation (e) que nous devons l'idée d'une méthode pour introduire les esprits odorans des plantes dans des huiles plus parfaites ou plus légères que les espèces ordinaires tirées par expression. Par cette opération on peut même parvenir à imiter parfaitement ou même à surpasser les huiles essentielles naturelles.

9°. Il y a une méthode sûre pour découvrir différentes espèces de fraudes qui se pratiquent ordinairement pour falsifier les huiles essentielles ; mais cependant les Distillateurs peuvent en employer une si parfaite, qu'elle échappe aux épreuves communes (f).

10°. Chaque huile essentielle a sa pesanteur spécifique déterminée ; par conséquent si on en faisoit une table bien exacte, elle pourroit être d'une grande utilité pour découvrir les fraudes & falsifications qu'on fait dans ces huiles (g).

11°. Il y a diverses précautions nécessaires pour extraire avec avantage les huiles essentielles des végétaux aroma-

(a) Voyez la 1. expérience.

(b) *Ibid.*

(c) Voyez la 2. expérience.

(d) Voyez la 1. expérience.

(e) Voyez la 2. expérience.

(f) *Ibid.*

(g) *Ibid.*

tiques des Indes : en observant ces précautions avec exactitude, on peut retirer ces huiles en Europe aussi parfaites que dans les Indes (a).

12°. On peut, par des rectifications répétées atténuer les huiles fétides, & empyreumatiques qu'on a tirées des substances végétales & animales (b). On peut obtenir des alkalis volatils, en faisant digérer avec des alkalis fixes les huiles grossières (c) & empyreumatiques.

13°. La matière qui forme le sucre est originairement un suc végétal sujet à s'aigrir par la chaleur : il ne se réduit pas en un sucre solide par la simple ébullition ; mais seulement en une substance mielleuse ou *syrupeuse* (d).

14°. Plusieurs autres sucres des végétaux, particulièrement ceux de Bouleau, & de Sicomorre, le *rob* de malt, les raisins, &c. peuvent se convertir en de très-bons sucres par les mêmes procédés qu'on emploie pour faire le sucre ordinaire (e).

15°. L'Art de raffiner le sucre au point d'en former un rocher très-blanc en cristaux brillans, dépend principalement du choix & de l'usage convenable de l'eau de chaux (f).

16°. Le sucre raffiné rend sur le champ les huiles essentielles miscibles avec l'eau, le vin, & les esprits inflammables : cette propriété peut-être très-utile à plusieurs Arts, & contribuer à les perfectionner ; il en est (g) de même de l'usage des *Oleo-Saccharum* qui est très-avantageux à l'Art de la distillation, aux vins, à la cuisine, à la Pharmacie, & à la Médecine (h).

17°. On peut rendre l'Art de raffiner le tartre beaucoup plus court, & beaucoup plus aisé par l'usage des alkalis, & de l'huile de vitriol (i).

18°. On peut convertir le tartre en un sel très-différent, en l'unissant avec son propre alkali, de manière à devenir un menstrue puissant, & un médicament très-utile (k).

(a) Voyez la 2. expérience.

(b) Voyez la 3. expérience.

(c) *Ibid.*

(d) Voyez la 4. expérience.

(e) *Ibid.*

(f) Voyez la 4. expérience.

(g) *Ibid.*

(h) *Ibid.*

(i) Voyez la 5. expérience.

(k) *ibid.*



19°. La cristallisation répétée une ou deux fois, est une méthode sûre pour raffiner le nitre ou salpêtre (a).

20°. Le nitre n'est pas originairement un fossile ; mais un sel végétal qui a passé dans des substances animales (b).

21°. On peut se promettre les plus grands succès d'une recherche exacte des procédés qu'on employe pour obtenir le nitre des matières végétales & animales (c).

22°. On peut faire de la potasse propre au commerce , dans tous les lieux qui abondent en matières végétales (d).

23°. On peut perfectionner l'Art de faire la potasse par les connoissances Chymiques (e).

24°. On peut porter à un beaucoup plus haut point de perfection , l'Art de faire le savon en Angleterre , en employant une substance particulière & des moyens mécaniques (f).

(a) Voyez la 6. expérience.

(b) Voyez les expériences 6. & 7.

(c) Ibid.

(d) Voyez la 7. expérience.

(e) Ibid.

(f) Ibid.



## QUATORZIÈME LEÇON,

## C O N T E N A N T

Les moyens d'augmenter & de perfectionner l'Art  
des Couleurs , des Teintures & des Dégraisseurs.

Sujet de cette  
Leçon.

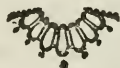
**N**OTRE dessein dans cette Leçon est de découvrir les moyens de produire, de varier, de changer & de détruire les couleurs des différens corps, dans la vûe de perfectionner plusieurs Arts qui dépendent de l'usage des couleurs & des teintures, &c.

Les moyens  
qu'on doit  
employer.

Nous tâcherons de découvrir les causes Physiques des effets que produit la lumière par la voie des expériences exécutées d'abord sur la lumière elle-même, & ensuite sur des matières tirées du règne végétal, animal & minéral.

Matière des  
expériences  
contenues  
dans cette  
Leçon.

La première expérience nous montrera que la lumière peut se diviser en diverses couleurs ; la seconde plus composée, fournira une grande quantité d'exemples pour prouver que les différentes couleurs des corps dépendent d'un certain arrangement dans les parties, qui les rendent propres à réfléchir les rayons de lumière diversément colorés ; la troisième & en même tems la principale, enseignera une méthode pour extraire ces couleurs végétales communément appelées *laques* ; la quatrième nous apprendra la préparation d'une couleur animale appelée *bleu de Prusse* ; enfin la cinquième & dernière expérience nous donnera une méthode pour préparer une couleur métallique dont on se sert pour teindre le verre en rouge, &c.



## PREMIÈRE EXPÉRIENCE,

*Qui démontre que les rayons de lumière sont composés , & peuvent se séparer en sept différentes espèces , ou sept différens ordres de rayons distincts , d'où dépendent toutes les couleurs.*

1°. **A**près avoir fermé exactement tous les volets d'une chambre, percez un petit trou dans un de ceux qui sont opposés au soleil : placez ensuite un prisme de verre contre ce trou , & vous appercevrez aussitôt au plafond ou sur les murs de la chambre, une image de lumière oblongue & colorée de diverses couleurs.

Expérience  
faite avec le  
prisme.

2°. En examinant avec soin cette image, elle paroîtra consister en sept couleurs distinctes, ou sept lumières vives différemment colorées : on les trouve constamment dans l'ordre suivant ; le rouge tient le premier rang, l'orangé le second, le jaune le troisième, le verd le quatrième, le bleu le cinquième, le violet le sixième, & l'indigo le septième ou le dernier : cependant à la première vûe on n'en distingue que les cinq principales, sçavoir le rouge, le jaune, le verd, le bleu & le violet.

Quelles sont  
les couleurs  
du prisme.

3°. Si vous recevez ensuite séparément ces différens rayons colorés sur un autre prisme de la même manière qu'ils sont d'abord tombés sur le premier, ils ne subiront point d'autres divisions ; mais resteront invariablement dans le même ordre : il en est de même de tous les verres figurés, des cristaux ou des diamans qu'on emploie à cet usage. 4°. Si au contraire la totalité de ces différens rayons colorés est reçue du premier prisme sur une lentille de verre, ou sur un verre doublement convexe posé dans la chambre obscure vis-à-vis le trou qu'on aura fait au volet, ils se réuniront tous ensemble, & pourront être réfléchis sur un papier ou sur quelqu'autre corps placé à une juste distance du verre : ils formeront pour lors, une image de lumière blanche & brillante au foyer du verre convexe. 5°. Si les rayons rouges ont été reçus séparément par un corps blanc opaque, ce corps paroîtra rouge : si ce sont les rayons jaunes qui ayent été

Qu'on ne  
sçauroit les  
diviser d'a-  
vantage.

Que tous ces  
rayons réu-  
nis forment  
le blanc.

Que les dif-  
férens objets  
prennent la  
couleur de la  
lumière.



reçus séparément de la même manière sur un corps blanc opaque, le corps paroîtra jaune, & ainsi des autres respectivement. Un corps rouge paroît plus vif ou plus rouge dans un rayon rouge, un corps bleu plus foncé, ou plus bleu dans une lumière bleue, &c. mais tous les corps colorés paroissent plus foibles dans des rayons d'une couleur différente de la leur, par exemple, un corps rouge dans une lumière bleue, &c.

Cette expérience générale est le fondement de la doctrine de Newton sur la lumière & les couleurs (a), & démontre 1°. que la lumière du soleil n'est pas un corps simple, mais un composé de sept ordres différens de rayons colorés : lorsque ces rayons sont réunis ensemble, ils forment une lumière parfaitement blanche. 2°. Que ces sept ordres de rayons sont différemment réfrangibles, c'est-à-dire, différemment disposés à se détourner de leur chemin naturel en passant d'un corps transparent dans un autre. Le rayon rouge moins, le violet davantage, & les autres dans l'ordre dont nous avons parlé plus haut. Telle est la raison Physique de la division de la lumière dans ces sept ordres de rayons. Par conséquent, il n'y a que sept couleurs primitives dans la lumière. 3°. Que les corps paroissent de la couleur des rayons qu'ils réfléchissent. 4°. Que le blanc & le noir ne sont pas de vraies couleurs ; mais que le blanc réfléchit tous les rayons colorés, tandis que le noir les absorbe tous : en effet, s'ils étoient détournés, soit qu'ils fussent unis ou séparés, ce seroit le blanc qu'on apperceveroit ou quelques-unes des sept couleurs originelles de la lumière, & non pas le noir. 5°. Que la variété des couleurs dans les corps naturels vient de la différente manière dont les rayons d'un, de deux ou de plusieurs ordres se réfléchissent ou se réfractent ; ainsi les corps qu'on appelle rouges, sont ceux qui réfléchissent principalement l'ordre des rayons de lumière rouges. Les corps qu'on nomme bleus réfléchissent principalement les rayons bleus : en conséquence, on les appelle rouges, bleus, &c. & toutes les couleurs mêlées des corps naturels viennent de ce qu'ils réfléchissent deux ou plusieurs ordres de rayons ensemble & absorbent ou anéantissent les autres.

(a) Voyez son *Optique*.

Que la lumière n'est pas un corps simple, mais un composé. Des sept couleurs.

Que les couleurs des corps sont dans la lumière. Que le blanc & le noir ne sont pas de vraies couleurs. D'où vient la couleur des corps.

## DEUXIÈME EXPÉRIENCE,

*Qui contient des exemples composés pour démontrer que la transparence, le blanc, le noir, & toutes les couleurs en général considérées dans les corps, dépendent d'une certaine structure particulière, ou de l'arrangement des parties des corps qui les disposent différemment à transmettre, réfléchir, réfracter, ou absorber les rayons de lumière.*

1°. **L**E verre, le cristal, le diamant, le nitre, le borax, & les autres corps solides & transparens, perdent leur transparence & deviennent blancs lorsqu'on les réduit en poudre, c'est-à-dire, par la simple altération de leur texture grossière, ou en les réduisant simplement à de plus petites parties. Dans cet état ils réfléchissent plusieurs des rayons de lumière qu'ils transmettoient auparavant. Il en est de même des blancs d'œufs fouettés, de l'eau glacée, &c.

Qu'on change la texture des corps par la trituration.

Le talc noir devient couleur d'or en le faisant rougir au feu, le sirop violat perd sa belle couleur violette en le faisant bouillir, devient très-pâle, & même sans couleur. Le sucre blanc perd immédiatement sa blancheur, & devient brun en le faisant simplement fondre sur le feu sans eau; il devient même noir en le tenant long-tems dans cet état; au point qu'un seul grain de cette substance teindra une pinte d'eau très-claire, ou d'eau-de-vie blanche d'un beau jaune, brun ou couleur de paille; c'est pour cette raison que les Distillateurs & les autres Marchands de liqueurs s'en servent à cet usage (a).

Par le feu.

Les plus belles fleurs colorées, comme les violettes, les œillets, les roses, &c. perdent leur couleur en les laissant simplement exposées à l'air libre pendant quelques tems: en cet état elles paroissent privées de leurs couleurs, & tout-à-fait blanches, comme si elles eussent été exposées à la fumée du soufre brûlant qui détruit plusieurs couleurs des laines, &c. On remarque la même chose dans les foyes de la

Par l'air.

(a) Voyez les Leçons 2. & 12.

couleur la plus belle, ou la plus pâle, & dans les bleus, les jaunes & les rouges legers, particulièrement les foyes d'un cramoisi pâle : ces dernières couleurs changent toutes par degrés, se déchargent ou s'anéantissent même totalement en les tenant long-tems exposées à l'action de l'air (a) ; il n'en est pas de même de l'écarlate dont la couleur est plus fixe & plus durable. En général, plus les couleurs sont foncées, plus elles sont permanentes, parce que ce ne sont pas des ombres, comme certaines espèces de jaune, le bleu pâle, &c. mais de vraies couleurs qui répondent aux couleurs originelles de la lumière. Ajoutez encore que les Teinturiers trouvent constamment que leurs couleurs sont plus brillantes, ou mieux empreintes quand le ciel est clair (b) ; enfin l'huile essentielle de fleurs de camomille qui est naturellement bleue, perd sa couleur & devient d'un verd sale en la tenant exposée à l'air.

Par l'eau.

Les différentes eaux teignent en diverses couleurs quoiqu'avec les mêmes ingrédiens ; on a observé que les eaux ferrugineuses deviennent noires avec de la noix de galle, du thé verd, &c. & les Teinturiers trouvent de certaines eaux plus propres à la teinture les unes que les autres. En général, les eaux les plus pures & les plus legeres donnent les plus belles couleurs avec les drogues propres à la teinture. C'est par cette raison, que celles qui par une stagnation, putréfaction ou fermentation se sont épurées d'elles-mêmes, sans avoir été filtrées à travers les pierres à filtrer ordinaires, ou le sable, extrayent & communiquent les couleurs avec beaucoup plus d'avantage que les autres (c).

Par les sels.

Les sels ont aussi le pouvoir d'altérer la texture des végétaux, & d'y produire des changemens de couleurs. La plupart des fleurs, soit bleues, soit rouges, comme les violettes, les roses, &c. deviennent vertes avec des alkalis, mais les acides changent en rouge la couleur des violettes & exaltent beaucoup la couleur naturelle des roses. On a aussi observé que la couleur jaune des racines de la rhubarbe, du curcuma, &c. étoit très-exaltée ou devenoit rougeâtre par les sels alkalis.

(a) Voyez la 3. Leçon.

(b) *Ibid.*



(c) Voyez la 5. Leçon.

Comme



Comme les métaux ont une forte texture lorsqu'ils sont sous leur forme métallique, ils conservent plus long-tems leur couleur naturelle, à moins qu'ils ne soient corrodés, ou dissouts par leurs propres menstres, & leurs dissolutions fournissent chacune dans leur genre les couleurs les plus brillantes & les plus durables.

Que la texture des métaux est moins sujette à s'altérer.

Le fer dissout dans la petite bierre éventée, donne le beau jaune dont on se sert pour l'impression des toiles; quand il est sublimé avec le sel ammoniac, il fournit aussi du jaune: les impressions qui se font en noir sont dûes au fer dissout dans la couperose; on en fait aussi l'encre commune.

Le fer.

Le cuivre fondu avec le zinck paroît couleur d'or; dissout dans l'eau-forte, il est d'un beau verd, & dans quelques esprits urineux d'un beau bleu: les dissolutions peuvent être rapprochées de manière à former une couleur sèche par la cristallisation ou l'évaporation. Le même métal séparé par l'eau-forte, donne au verre blanc la couleur de la turquoise, quand ils sont fondus ensemble.

Le cuivre.

L'étain est un métal blanc, ou sans couleur, cependant il donne une belle couleur bleue en le faisant fondre avec de l'antimoine & du nitre. On employe le même métal pour exalter la couleur de l'écarlate avec l'eau-forte (a) & la cochenille; sa chaux, par une forte fusion se convertit en verre d'une couleur d'opale (b).

L'étain.

Le plomb corrodé par la vapeur du vinaigre fait le beau blanc qu'on appelle *ceruse*; & le fard blanc, qu'on appelle *magister de plomb*, se colore à feu nud & se change en minium ou en plomb rouge: ce minium transformé en verre par la fusion avec du sable, est le fondement de l'Art d'imiter toutes les pierres de couleur. Ce verre ressemble par lui-même à l'hyacinthe; mais par l'addition de l'or & de l'étain préparés ensemble, il forme le rubis (c); avec le cobolt, le

Le Plomb.

(a) C'est avec l'eau régale & non avec l'eau-forte qu'on doit faire la dissolution d'étain pour la teinture écarlate.

cinée, elle demande à être mêlée avec quelque fondant, & surtout avec les chaux de plomb.

(b) La chaux d'étain ne se fond point seule lorsqu'elle est bien cal-

(c) Voyez la 5. expérience, plus bas.

saphir; l'émeraude avec le fer & le cuivre; l'améthiste avec l'or, & le grenat avec le fer, &c. (a).

L'argent.

L'argent est un autre métal blanc qui dissout dans l'eau forte, devient d'un beau pourpre, ou de couleur d'améthiste; si on met sa chaux en dissolution, cette dissolution quoique sans couleur par elle-même, teint d'une manière durable, les ongles, la peau, les cheveux & les autres substances animales, en brun ou en noir.

Le vif-argent.

Le mercure uni avec le soufre forme une masse noire, qui par la sublimation donne un beau-rouge propre à la peinture appelé cinabre ou vermillon: la dissolution du vif-argent précipitée par le sel marin, donne une poudre blanche comme de la neige: cette poudre redevient noire en la remêlant avec du soufre.

L'or.

L'or dissout dans l'eau régale donne une belle couleur jaune, qui teint toutes les substances animales en une belle couleur de pourpre. Si on affoiblit suffisamment cette dissolution avec de l'eau, & qu'on la mêle ensuite avec une dissolution d'étain, on obtient une belle poudre rouge ou pourpre, dont on se sert pour teindre le verre dans le plus beau rouge (b).

Les minéraux.

Plusieurs matières minérales sont des couleurs naturelles propres à la peinture, comme le cinabre naturel, l'ocre, le noir de plomb, &c. mais particulièrement la terre jaune qu'on appelle l'ocre léger, & qu'on trouve dans les montagnes de Shottever. On emploie cette terre telle qu'elle est, lorsqu'on veut avoir un jaune foible, & par la calcination, elle devient d'un rouge léger. Cette couleur qu'on ne trouve qu'en Angleterre, fournit l'Italie; & le Gar, disoit souvent, qu'il n'auroit jamais été Peintre sans elle (c).

(a) Voyez *l'Art de la Verrerie* par Neri, & les ouvrages Philosophiques de M. Boyle.

(b) Voyez plus bas la §. expérience.

(c) Ibid.



## E X P É R I E N C E S ,

*Ou exemples sur les couleurs produites , détruites , & régénérées par le simple mélange.*

1°. **M**ettez des feuilles de roses seches dans l'esprit de vin, & quand vous les y aurez laissées quelque tems, vous vous appercevrez qu'elles auront perdu leur couleur rouge, fans manifester aucune teinture, ni aucune altération dans l'esprit de vin. Ajoutez-y alors un peu d'huile de vitriol, & la liqueur deviendra aussitôt d'une couleur rouge; si vous versez sur ce mélange un peu d'esprit alkalin ou urineux, la liqueur deviendra verte, & par l'addition d'un peu d'esprit de vitriol, elle deviendra rouge de nouveau.

Qu'une liqueur non colorée peut se colorer, en l'unissant avec une autre.

2°. Faites une légère infusion de noix de galle brisées en morceaux dans de l'eau claire, de manière à ne la pas colorer, & filtrez cette infusion : faites ensuite une foible dissolution de vitriol verd dans l'eau, & filtrez cette liqueur de même que la première, de façon qu'elles soient toutes deux également transparentes, mêlez-les pour lors ensemble, & vous verrez immédiatement le mélange devenir noir; mais en y versant un peu d'huile de vitriol, le noir disparaîtra par degrés, & la liqueur redeviendra claire, quoique la couleur noire puisse reparoître par l'addition d'un peu de sel de tartre.

Que les liqueurs non colorées peuvent produire du noir.

3°. Prenez un peu de camphre, brisez-le en petits morceaux : mettez-les ensuite dans de l'huile de vitriol bien claire, & secouez pendant quelque tems la bouteille où la mixtion sera contenue, le camphre se dissoudra, & le mélange deviendra brun par degrés, il prendra même une couleur parfaitement noire à la fin; mais en y versant de l'eau claire, le noir s'évanouira totalement, & le camphre s'élèvera au col de la bouteille dans sa première forme, & dans sa blancheur ordinaire (a).

Qu'un corps blanc solide & transparent peut devenir fluide & noir.

(a) Il est à propos de remarquer || dissolution noire, & qu'il la recou-  
aussi dans cette expérience que le || vre par l'addition de l'eau.  
camphre perd son odeur dans la ||



Qu'une liqueur peut paroître différemment colorée selon les divers aspects, où elle est vüe.

Que des mélanges peuvent détruire & rétablir ces couleurs.

Qu'ils peuvent changer en pourpre la couleur rouge.

Qu'ils peuvent exalter, & faire pâlir cette dernière.

Qu'une liqueur non colorée & limpide peut devenir bleue, quand on la mêle avec un corps blanc.

Qu'une liqueur bleue peut perdre sa couleur par des mélanges.

Qu'une liqueur claire & non colorée peut devenir rouge par les mêmes moyens.

Qu'une poudre blanche peut devenir jaune par le moyen de l'eau.

4°. Si on fait infuser des coupeaux de bois néphrétique dans l'eau froide pendant quelque tems, qu'on décante ensuite la liqueur claire dans un verre bien net, & qu'on la regarde au-delà de la lumière, elle paroîtra d'un beau bleu. Si au contraire on la considère en deça de la lumière, elle sera jaune; mais si l'on verse un peu d'esprit de nitre sur cette liqueur, elle perd aussitôt le pouvoir quelle a de réfléchir les rayons bleus; on peut cependant le lui rendre par l'addition d'un peu d'huile de tartre par défaut.

5°. En faisant infuser dans de l'eau claire du bois d'Inde: ce bois lui communique une couleur rouge, par l'addition d'un peu d'esprit d'urine, cette infusion devient d'un beau pourpre; mais on peut la changer en un rouge plus clair en y versant un peu d'esprit de sel.

6°. On exalte beaucoup la couleur rouge de l'infusion de bois de Bresil, ou de Cochenille dans l'eau, par l'addition de l'esprit d'urine, & on la fait pâlir par l'esprit de sel.

7°. Si on fait digérer de l'esprit de vin sur des fleurs de camomille fraîches, & qu'on le distille ensuite dans une cornue de verre, l'esprit de vin acquerra une belle couleur bleue, qu'on peut rendre encore plus foncée en cohobant cet esprit de vin sur de nouvelles fleurs.

8°. En faisant digérer de l'esprit d'urine sur de la limaille de cuivre, on obtient une belle couleur bleue; mais on détruit totalement cette couleur par l'addition d'un peu d'huile de vitriol, de même que quelques gouttes d'esprit de sel la rendent verte.

9°. L'huile de vitriol blanche mêlée avec l'huile de thérebentine bien claire ou l'huile essentielle d'anis, ou pour mieux réussir encore avec l'huile de girofle, forme par cette union, un baume rouge & épais; il en est de même d'une huile quelconque, pourvu qu'elle soit bien claire: quand on la mêle avec un peu de cire, elle acquiert la consistance d'un baume très-épais, ou d'une crème blanche, par le moyen d'une trituration non-interrompue pendant quelque tems, si on a soin d'y verser de l'eau par degrés.

10°. L'huile de vitriol distillée sur du mercure laisse au fond de la cornue une poudre blanche qui devient sur le champ d'un beau jaune en versant de l'eau dessus.

11°. Si vous ajoutez de l'esprit d'urine à une dissolution de mercure dans l'esprit de nitre, il se fera un précipité blanc en poudre. Si à une autre portion de la même dissolution vous ajoutez de l'huile de tartre par défaillance, vous trouverez une poudre jaune précipitée au fond du vase. Enfin, si vous ajoutez de l'urine à une troisième portion de la même dissolution, vous obtiendrez un précipité couleur de chair.

Que la même dissolution peut donner des précipités différemment colorés.

12°. Si on trempe une plume bien nette dans de l'esprit de vitriol, & qu'on s'en serve ensuite pour écrire sur du gros papier bleu ordinaire, les lettres paroîtront d'un rouge très-beau, & très-vif; il en est de même de l'esprit de sel qui est sans couleur, & qui teint cependant en rouge, la couleur noire des chapeaux.

Qu'on peut écrire en rouge avec une li-  
queur transparente.

13°. Si on écrit avec une dissolution transparente du sucre de saturne dans de l'eau, l'écriture deviendra invisible lorsqu'elle sera sèche; mais la simple vapeur d'une autre liqueur aussi claire que la première, sçavoir d'une infusion de chaux vive & d'orpiment dans de l'eau, rendra aussitôt l'écriture noire & lisible. C'est ainsi que ce fait la liqueur qu'on appelle communément l'encre invisible, ou l'encre de sympathie.

Encre invisible.

14°. L'esprit volatil de sel ammoniac qui est blanc uni aux cristaux de cuivre qui sont verts, fait du bleu.

Qu'un corps blanc uni à un corps verd fait du bleu.

15°. L'union du sel d'acier qui est un corps verd, avec le sucre de plomb qui est blanc, forme à la surface du mélange une poudre qui paroît rouge, tandis que les parties intérieures sont d'un blanc sale.

Qu'un corps verd uni à un corps blanc forme du rouge à la surface.

16°. Il paroît, par plusieurs expériences, que les couleurs originaires & simples, de même que les composées, sont produites par différens mélanges.

17°. Si on fait passer les rayons du soleil à travers deux verres différemment colorés, l'un bleu, par exemple, & l'autre jaune, appliqués l'un sur l'autre, & que ces rayons soient reçus sur du papier blanc, ils paroîtront alors d'un beau verd.

Que lorsque les rayons de lumière passent à travers deux verres dont l'un est bleu, & l'autre jaune, il en résulte du verd.

18°. Les Teinturiers ont coutume de teindre d'abord en bleu leurs soies, leurs laines, &c. avec du pastel, lorsqu'ils veulent faire du verd: ils y parviennent en y mêlant du jaune qu'on appelle *Gaude*.

Que les teintures vertes se font avec du bleu & du jaune.

Qu'il résulte une liqueur verte, d'une liqueur jaune & d'une liqueur bleue unies ensemble.

Et de l'émail verd, des émaux bleus & des émaux jaunes.

Que les Peintres font différentes couleurs en les mêlant ensemble.

Que plusieurs couleurs mêlées ensemble peuvent faire du blanc.

19°. Ajoutez à une belle dissolution jaune faite avec de l'or pur dans de l'eau régale, une autre dissolution d'un bleu foncé faite avec du cuivre dans l'esprit d'urine, & le mélange paroîtra verd.

20°. Les émaux bleus & jaunes fondus ensemble, font de l'émail verd.

21°. Les Peintres font une grande variété de couleurs composées, en mêlant ensemble deux, trois, ou même un plus grand nombre de couleurs différentes, soit sur leur palette, soit sur le tableau même.

22°. Le mélange des sept, ou même des cinq couleurs primitives fait du blanc & d'autant plus parfait que les corps colorés qu'on emploie, sont plus beaux & plus parfaits eux-mêmes : c'est ainsi qu'en peignant une grosse toupie à sa surface supérieure, une partie en rouge, une autre en jaune, une autre en verd, une autre en bleu, & une autre en violet, cette surface paroît d'un blanc sale, pendant que la toupie tourne assez vivement pour confondre par son mouvement les différentes couleurs. Il en est de même lorsqu'on mêle ensemble des poudres de diverses couleurs, comme le vermillon, l'orpiment, l'indigo, le verd-de-gris, &c. dans une juste proportion ; les poudres composées de ces différentes couleurs paroissent blanches au grand jour : si toutes les flammes de diverses couleurs pouvoient être ainsi rassemblées, de manière à se mêler parfaitement ensemble, on pourroit exécuter cette expérience dans sa plus grande perfection.

Que les flammes peuvent être de différentes couleurs.

23°. Les flammes sont différemment colorées selon les corps qui les produisent. C'est ainsi que la flamme du camphre est blanche comme celle du foyer d'un miroir ardent ; celle de l'esprit de vin & du soufre est bleue ; celle de la cire blanche est blanche, tirant un peu sur le bleu : celle du suif est blanche, mais tirant plutôt au jaune, &c. De-là vient la différence des couleurs des corps quand ils sont vûs à la lumière du jour, à celle de la chandelle, à celle du feu, à celle du soufre, &c. Pour faire ces expériences dans leur plus grande perfection, on peut encore imprégner l'huile ordinaire avec de certains métaux, comme en particulier



le cuivre & le fer par la trituration & la digestion , & montrer par ce moyen leurs différentes flammes.

24°. On peut imiter parfaitement les couleurs prismatiques ou primitives, avec les liqueurs dont les différentes parties des substances colorantes sont dans un état de division parfaite ; c'est ainsi qu'une dissolution de cochenille dans l'esprit d'urine , paroît au grand jour d'un rouge très-vif : une dissolution de cuivre dans l'esprit d'urine donne un bleu fort brillant : une dissolution de verd-de-gris dans du vinaigre distillé est d'un très-beau verd. Une dissolution d'or dans l'eau régale fait un beau jaune , & une infusion de violette dans l'eau chaude produit une couleur violette admirable , &c. C'est de la parfaite connoissance de ces liqueurs, jointe aux différentes méthodes pour varier, mêler & exalter leurs couleurs, qu'on doit attendre avec raison le progrès & la perfection de plusieurs Arts qui dépendent principalement des couleurs & des teintures.

Qu'on peut imiter les couleurs du prisme.

25°. L'assemblage des expériences précédentes confirme non-seulement les premières que nous avons faites avec le prisme , & qui conduisent naturellement à ces dernières ; mais encore la doctrine générale des couleurs de Newton. En effet, elles prouvent évidemment que les plus légères altérations mécaniques dans les corps produisent , changent ou anéantissent toutes les différentes espèces de couleurs qui s'y trouvent , ou que toutes les couleurs des corps ne sont seulement que les couleurs primitives de la lumière différemment réfléchies, soit dans un état simple , soit varié ou composé selon la disposition particulière , la texture, le mélange , ou l'arrangement des petites parties des corps qui réfléchissent les couleurs : c'est ainsi que nous voyons cette variété infinie de couleurs se produire dans les corps naturels ou artificiels.

Résultat de ces expériences.



## TROISIÈME EXPÉRIENCE,

*Qui enseigne la méthode de préparer les couleurs végétales qu'on appelle laques.*

La laque de  
curcuma.

**P**renez une livre de racine de curcuma réduite en poudre fine, trois pintes d'eau bien claire & une once de sel de tartre; mettez-le tout dans un vaisseau de terre vernissé, & laissez-le bouillir doucement sur un feu clair jusqu'à ce que l'eau paroisse bien imprégnée de curcuma, ou qu'elle teigne en un beau jaune, un morceau de papier blanc: filtrez alors la liqueur, & ajoutez-y par degrés, une forte dissolution d'alun de roche, jusqu'à ce que la matière jaune soit entièrement caillée ou précipitée: ensuite versez le tout sur un filtre de papier gris: la partie aqueuse passera en peu de tems au travers du filtre, & laissera sur le papier une matière jaune: vous aurez soin de la bien laver dans le filtre même, en versant dessus de l'eau claire à plusieurs reprises jusqu'à ce que l'eau passe limpide & sans aucune couleur. Pour lors faites sécher la matière qui sera restée sur le filtre, & vous aurez de la laque de curcuma d'une très-belle couleur jaune propre à la peinture.

Méthode générale pour  
faire la laque.

Cette expérience nous enseigne une méthode générale pour obtenir de la laque de toutes les substances végétales propres à la fournir. En effet, on peut faire de la même manière de la laque rouge avec de la garence, du bois de bresil & plusieurs autres bois colorans, ou des végétaux propres à la teinture; mais lorsque la couleur de la matière qu'on a dessein d'employer dépend de la texture, d'un mélange, ou de l'arrangement des différentes parties subtiles qui la composent, cette méthode détruit, ou du moins affoiblit la couleur: on en a un exemple dans les roses rouges, dans les violettes, les œillets rouges, &c. Il paroît donc que cette méthode ne peut s'appliquer qu'aux végétaux colorans d'un tissu un peu ferme & serré.

En particulier la laque  
en bâton.

On peut dans certains cas se servir d'un procédé encore plus simple pour avoir de très-belles laques, particulièrement

rement ce beau rouge qu'on appelle laque par excellence, & dont toutes les autres ont tiré leur nom. On obtient cette couleur en faisant bouillir tout simplement dans l'eau de la laque en bâton ; ensuite on filtre la décoction , & l'on fait évaporer l'humidité superflue : la belle couleur rouge adhère aux parties extérieures des bâtons qu'on arrache des arbres avec la gomme laque, & se communique très-promptement à l'eau bouillante (a).

On prépare à peu près de la même manière, cette couleur rouge si belle & si brillante qu'on appelle carmin, avec de la cochenille jointe à une dissolution d'étain ; on peut même considérer le carmin, comme une espèce de couleur écarlate concentrée, ou rapprochée au point de devenir ce que les Peintres appellent *un corps*.

Il ne paroît pas qu'on ait examiné jusqu'ici dans toute son étendue, jusqu'où cette expérience pouvoit s'appliquer par rapport à toutes les autres parties de la matière des teintures : elle fourniroit sans doute, une grande variété de couleurs nouvelles par la recherche des menstrues convenables, & la différence des méthodes qu'on pourroit employer ; par exemple, si l'on fait digérer à une douce chaleur du bois de santal rouge dans l'esprit de vin : ce menstrue acquiert une couleur rouge très-foncée ; si l'on distille ensuite ce mélange, il reste au fond de la cornue une résine rouge sans goût & sans odeur même en la brûlant : elle ne se dissout point non plus dans aucune huile par expression ni même dans aucune huile essentielle : cependant une très-petite portion de cette résine teint l'esprit de vin en un fort beau rouge assez vif pour le rendre très-propre à faire des injections anatomiques, &c.

On peut faire par le même procédé une gomme rouge particulière, ou une couleur propre à la teinture avec la lie de vin rouge, sur laquelle on distille d'abord de l'esprit de vin, & qu'on fait sécher ensuite. On pourroit peut-être même extraire avec avantage les parties colorantes des bois & des

Le carmin.

Etendue de cette expérience.

Resine rouge faite avec du santal.

Gomme rouge faite avec la lie de vin.

(a) La substance colorante ou l'espèce de gomme qui adhère à ces bâtons, n'est pas végétale ; mais une matière animale analogue à la cochenille & déposée en forme d'excréments

par une certaine espèce de mouche des Indes. Voyez sur ce sujet les Mémoires de l'Académie des Sciences. Voyez aussi l'Abrégé de M. Boyle, sur le sang humain : vol. 2. p. 481.



matières les plus difficiles à transporter à cause de leur volume & de leur pèsanteur, dans les lieux mêmes où ils croissent, & concentrer seulement leurs couleurs essentielles en rapprochant leurs différentes parties. Cette observation mériterait sans doute l'attention des Marchands, des Teinturiers, des Imprimeurs en toiles, &c. On pourroit essayer aussi ce procédé sur du bois de campeche ou du bresil, sur de la garence, du safranum & plusieurs autres bois & matières propres à la teinture dont on rencontre rarement les noms sur les tarifs des droits d'entrées.

### QUATRIÈME EXPÉRIENCE,

*Qui enseigne la méthode pour préparer une couleur animale qu'on appelle bleu de Prusse (a).*

Procédé  
pour faire  
le bleu de  
Prusse.

**P**renez quatre onces de tartre crud, & autant de nitre pulvérisés; mêlez le tout ensemble, faites-le détonner, & vous aurez de l'alkali fixe: mettez la matière en poudre tandis qu'elle est encore chaude, ajoutez-y quatre onces de sang de bœuf parfaitement sec & réduit en poudre fine: cal-

(a) Si le Lecteur desireroit s'instruire sur la composition du bleu de Prusse, sur la manière dont on peut l'employer, & principalement sur sa nature; il peut consulter les deux Mémoires que M. Macquer a donné sur ces objets. Le premier se trouve dans les Mémoires de l'Académie des Sciences de l'année 1748. Le second est dans le Recueil de 1752. M. Macquer examine dans son second Mémoire quelle est la nature du bleu de Prusse. Les expériences sans nombre qu'il a faites sur cette matière, lui ont démontré que le bleu de Prusse devoit sa couleur à une partie dissoluble dans l'alkali fixe: il

est même parvenu à saturer ce dernier avec cette partie colorante, au point qu'il ne donnoit plus les signes propres aux alkalis. Cet habile Chymiste a varié ses expériences presque à l'infini, il a mêlé l'alkali fixe saturé de la partie colorante du bleu de Prusse, avec toutes les dissolutions métalliques: il a examiné les phénomènes qui résultoient de ces mélanges. On reconnoît dans tout ce travail l'Observateur attentif, & le profond Chymiste qui marche continuellement de principes en principes, puisés toujours dans l'expérience bien faite & bien observée.

cinez ensuite ce mélange dans un creuset bien fermé que vous n'emplirez qu'aux deux tiers ; après quoi vous broyerez la matière dans un mortier , & la jetterez toute chaude dans deux pintes d'eau bouillante ; laissez bouillir le tout pendant une demi-heure ; ensuite vous passerez la liqueur, vous laverez la substance noire qui sera restée au fond avec de l'eau fraîche , & vous la repasserez de nouveau. Continuez à faire la même chose jusqu'à ce que l'eau qui aura passé sur cette matière, soit insipide ; mêlez alors ensemble les différentes liqueurs que vous aurez passées , & faites-les évaporer jusqu'à la valeur de deux pintes ; après quoi vous ferez dissoudre une once de vitriol verd calciné au blanc dans six onces d'eau de pluie , & vous filtrerez la dissolution ; vous ferez dissoudre aussi une demi-livre d'alun dans deux pintes d'eau bouillante , ensuite vous verserez cette dissolution dans celle de vitriol verd que vous aurez fait chauffer auparavant , & vous y ajouterez la première lessive tandis qu'elle sera encore chaude. Il faut se servir d'un grand vaisseau pour cette opération , parce qu'il s'excite aussitôt une grande ébullition , & la liqueur prend immédiatement après une couleur verte. Pendant que l'ébullition dure encore , versez le mélange d'un vaisseau dans un autre , & après l'avoir laissé reposer , vous le passerez à travers un linge , pour séparer la couleur : vous la retirerez ensuite avec une spatule de bois , & vous la mettrez dans un pot tout neuf. Versez dessus deux ou trois onces d'esprit de sel , vous verrez paroître aussitôt une belle couleur bleue : remuez bien alors la matière ; laissez-la reposer toute la nuit , & le lendemain vous la laverez bien en versant dessus de l'eau de pluie à plusieurs reprises , & laissant à chaque fois un intervalle assez considérable pour que la substance puisse se précipiter au fond ; elle deviendra d'un très-beau bleu. Enfin , vous la laisserez sur un linge égouter doucement : par ce moyen elle acquerra cette belle couleur qui porte le nom de bleu de Prusse.

Le succès de cette expérience dépend beaucoup de la calcination : il faut d'abord que le creuset soit environné de charbons placés à quelque distance , afin qu'il puisse s'échauffer par degrés , & que la matière qu'il contient s'enflamme & brûle lentement. Il est nécessaire aussi que ce degré de cha-

Précautions  
que ce pro-  
cédé exige.

leur soit continué jusqu'à ce que la flamme & l'embrasement diminuent : alors il faut augmenter le feu jusqu'à ce que le creuset devienne presque blanc, il faut avoir soin aussi qu'il ne paroisse que fort peu de flammes au-dessus du creuset. D'ailleurs, les deux lessives doivent être très-chaudes & mêlées ensemble avec une très-grande promptitude (a).

Sa nature.

La méthode pour bien préparer le bleu de Prusse a été regardée & recherchée pendant long-tems, comme un secret précieux & rare en Angleterre, en Allemagne & dans plusieurs autres Pays; mais maintenant elle est publique; son procédé est très-singulier, & l'on ne sçauroit en assigner l'origine *à priori* par aucun raisonnement sur la nature des couleurs. Cette couleur est regardée comme un bleu parfait; quelques-uns même le préfèrent à l'outremer; on auroit cependant lieu de douter de sa solidité à cause des matières végétales & animales qu'on emploie dans sa préparation, si sa couleur ne paroïssoit pas fixée par l'opération.

Qu'on emploie plusieurs matières animales pour faire les couleurs.

Particulièrement l'urine.

On prépare une grande variété de couleurs avec des matières animales, particulièrement avec l'urine : en laissant en effet cette substance assez de tems en repos pour qu'elle puisse fermenter & se putréfier, on peut s'en servir ensuite pour extraire, changer ou fixer les couleurs naturelles de certains corps & exalter celles des autres. Aussi l'emploie-t-on dans la préparation du bleu ordinaire qu'on appelle bleu *d'archol*; cette couleur nous vient principalement d'Hollande. On s'en sert de même pour changer ou fixer la couleur du tourne-sol, de manière à extraire de cette fleur un rouge très-vif & très-beau. C'est aussi principalement avec cette substance jointe à l'indigo, qu'on fait ce beau bleu fixe & durable qu'on a découvert depuis peu en Angleterre pour teindre les toiles; cette couleur paroît d'abord verte; mais en lavant la toile avec de l'eau de savon, elle se change & se fixe en un fort beau bleu.

L'esprit d'urine, &c.

On emploie pareillement certaines préparations de Chymie faites avec des matières animales pour extraire, changer ou exalter les couleurs de différens corps. On se sert, par exemple, de l'esprit alkalin ou volatil d'urine, de sang, d'os d'animaux, &c. pour extraire un beau bleu du cuivre,

(a) Voyez les *Transactions Philosophiques*, N°. 381.



pour changer en pourpre une dissolution de cuivre qui est naturellement verte, & exalter le rouge de la cochenille. Il n'y a même point de doute qu'on ne pût augmenter ou perfectionner considérablement le nombre des couleurs connues jusqu'à présent, par le choix prudent des menstrues animaux.

Par les menstrues animaux nous entendons les naturels & les artificiels: les naturels sont le sang, la lymphe, le fiel, l'urine, la salive, la présure, le petit lait, le beurre, &c. La plupart de ces substances employées avec discernement, affoiblissent ou produisent des couleurs. L'urine fraîche, par exemple, ôte l'encre ordinaire de dessus la toile, &c. Nous voyons par notre expérience que le sang produit une belle couleur bleue: le fiel est un jaune naturel qu'on peut employer avec le sang pour faire le bleu de Prusse.

Les menstrues animaux naturels.

Ces menstrues animaux naturels ou les autres substances animales étant traitées par la Chymie, peuvent fournir une grande variété de liqueurs tant simples que composées, ou de nouveaux menstrues artificiels pour augmenter & perfectionner les couleurs, les teintures & l'Art d'ôter les tâches. C'est ainsi que l'urine putréfiée donne par la distillation un esprit alkalin dont on peut se servir pour produire, altérer ou détruire un grand nombre de couleurs: il en pourroit être de même des liqueurs qu'on retire par la distillation du petit lait, du beurre, &c. frais, ou fermentés, & par différens composés; ces diverses substances, ou ces liqueurs mêmes par des essais ou des expériences faites au hasard, peuvent produire quelques nouvelles découvertes dans les couleurs, comme dans notre procédé du bleu de Prusse. Cependant on doit se régler en grande partie dans de semblables expériences par l'Art & par des réflexions fondées sur des connoissances suffisantes des opérations de Chymie, de leurs productions & de leurs effets; car ce sont ces connoissances préliminaires qui rendent l'Artiste capable, soit par le raisonnement, soit par l'analogie d'une expérience à une autre, de parvenir d'une manière sûre & presque certaine à des découvertes nouvelles.

Les artificiels.

On a découvert par des opérations de Chymie, que les os des animaux réduits en charbon donnoient le *noir d'os*; Etendue de cette expérience.

il est aisé d'appliquer cette expérience à l'ivoire qui donnera encore un plus beau noir. On a trouvé de la même manière que le sang de bœuf séché produisoit le bleu de Prusse. Cette observation nous conduit naturellement à tenter le même procédé avec le sang des autres animaux, ou quelques autres liqueurs animales concrètes, comme le fiel, les plumes, la chair, le cuir, &c. ou même avec les corps entiers de certains insectes, de poissons, d'oiseaux, &c. mais il faudra avoir soin de faire ces diverses expériences avec des substances & dans les proportions convenables, & par des méthodes différentes, selon que les cas l'exigeroit. Il faut aussi avoir attention d'examiner soigneusement les produits & les phénomènes qui surviendront pendant l'opération: ces phénomènes éclaireront & instruiront l'Artiste, & peuvent lui servir de règles pour arriver sûrement à de nouvelles découvertes.

### CINQUIÈME EXPÉRIENCE,

*Qui enseigne la méthode de préparer une couleur métallique faite avec de l'or & de l'étain pour colorer le verre en un beau rouge.*

Rubis fait  
avec l'or.

**F**Aites dissoudre de l'or dans de l'eau régale, & étendez cette dissolution jaune dans une grande quantité d'eau claire: ajoutez ensuite à ce mélange une quantité suffisante d'une dissolution d'étain faite aussi par l'eau régale, & saturée à plusieurs fois: il tombera quelque tems après au fond du vase, une très-belle poudre rouge ou colorée en pourpre. Décantez alors la liqueur, & faites sécher cette poudre: lorsqu'elle sera sèche, faites en fondre quelques grains avec du verre blanc, & elle lui communiquera une couleur de pourpre extrêmement belle, ou une couleur de rubis (a).

Ses usages  
dans l'Art de  
la verrerie.

Par le moyen de cette expérience l'Art des anciens pour colorer le verre en rouge, & qu'on a regardé long-tems comme perdu, paroît à présent entièrement retrouvé. On donne très-aisément au verre toutes sortes de couleurs, comme

(a) Voyez *Cassius de auro*, pag. 105.

nous l'avons déjà dit plus haut (a), mais il paroît que ce procédé n'a été connu que d'un petit nombre de personnes qui en faisoient un secret, & il n'a été public que depuis peu. On pourroit encore perfectionner cet Art considérablement en introduisant dans le verre une grande variété de beaux rouges & de belles couleurs de pourpres (b).

L'Art de teindre les toiles manque jusqu'à présent d'un rouge aussi beau que le bleu qu'on a trouvé depuis peu : ne pourroit-on pas employer celui dont nous venons de donner le procédé, quoiqu'il y eût raison de soupçonner qu'il deviendrait trop cher pour les usages ordinaires? Mais comme la perfection de cet Art consiste à découvrir seulement une couleur brillante & durable, qui ne soit point sujette à changer à l'air, on doit plutôt attendre de semblables couleurs des matières minérales ou métalliques, que des substances végétales & animales. Ces dernières en effet, fournissent ordinairement des matières d'un tissu trop lâche & trop sujet à s'altérer, pour produire des couleurs permanentes, à moins qu'on ne trouve quelque moyen pour fixer leur substance.

Il est très-probable que les Indiens pour faire ces belles couleurs brillantes & durables dont ils peignent leurs toiles de coton & leurs *chiques*, se servent des dissolutions métalliques (c); car quelques personnes ayant gardé de ces toiles peintes par curiosité pendant quarante ou cinquante ans,

Dans l'impression des toiles.

Comment les Indiens font leurs couleurs.

(a) Voyez la 2. expérience.

(b) Voyez les *Ouvrages Philosophiques de M. Boyle*; abrégé. vol. 1. pag. 457. - 459.

(c) Il ne paroît pas que les Indiens se servent de dissolutions métalliques, pour préparer ou pour peindre leurs toiles de coton. Les couleurs qu'ils employent sont tirées des végétaux : telles sont l'indigo, le *cadou* qui est une espèce de myrobolan citrin, le *chayaver*, espèce de gallium : le bois de *sapan* qui est entièrement semblable au bois de bresil qu'on nous apporte

en France. Enfin ils mettent encore en usage différentes graines. Il est vrai qu'ils se servent quelquefois du machefer pour peindre de certains noirs; mais ils employent très-rarement cette matière. On peut consulter sur cet objet une lettre du Pere Cœurdoux Jésuite, & une autre de M. le Poivre, tous deux Missionnaires à Pondycheri : ces lettres se trouvent dans le Recueil des lettres édifiantes & curieuses, vingt-sixième Recueil, pag. 172. & vingt-septième Recueil, pag. 416.



ont observé que ces couleurs avoient usé la toile exactement de la même manière que font les esprits acides & corrosifs lorsqu'ils dissolvent les métaux. Ainsi pour imiter leurs couleurs les plus vives & les plus belles, il suffit d'employer des dissolutions métalliques convenables aux couleurs dont on auroit besoin d'après le procédé de notre expérience.

Moyens de  
perfection-  
ner ces cou-  
leurs.

On feroit encore un plus grand pas vers la perfection, non-seulement dans cet Art, mais dans celui de la peinture en général; si l'on pouvoit parvenir à préparer ces belles couleurs sans se servir de sels, acides, ou alkalis: ces sels en effet les rendent ordinairement sujettes à changer, ou du moins à user & percer l'étoffe ou la toile, comme nous le voyons par le verd-de-gris, le bleu & le verd des cristaux de cuivre, &c. nous devons donc chercher 1°. à découvrir des menstrues qui ne soient ni acides ni alkalis; 2°. des chaux métalliques précipitées ou en poudre qui ne perdent point leurs couleurs en les lavant, ou en les dégageant de leurs sels; 3°. des préparations de certaines matières métalliques, soit par la calcination, soit par le simple secours du feu, & 4°. enfin examiner avec soin quelles sont les couleurs naturelles dans lesquelles il n'entre aucune matière saline.

Etendue, &  
variété de  
cette expé-  
rience, en  
employant  
la tritura-  
tion.

1°. On pourroit peut-être essayer avec fruit si certains métaux ne seroient point solubles par le moyen de la trituration, dans les huiles les plus pures qu'on emploie dans la peinture, & qui ne contiennent ni acides, ni alkalis; ou même si l'eau pure, le blanc d'œuf, la salive, l'eau de gomme, &c. ne pourroient pas les dissoudre par le même procédé: par ce moyen les particules métalliques pourroient rester attachées sur les toiles, les étoffes, &c. quand la substance aqueuse & mucilagineuse seroit séchée, ou enlevée de dessus ces toiles, &c. mais on ne sçauroit attendre raisonnablement une grande réussite d'une telle épreuve, à moins que la trituration ne soit long-tems continuée, & que les moulins ou les autres machines qu'on emploiera pour ce dessein ne soient parfaitement bien faites; car nous sçavons, par tous les exemples connus, qu'avant que les métaux puissent être en état de teindre ou de colorer, il faut qu'ils soient d'abord réduits en particules très-fines.

2°. Les

2°. Les couleurs qu'on obtient par la cristallisation, telles que le bleu, & le verd du vitriol, ou des cristaux de cuivre, &c. ne sçauroient être privées de leurs parties aqueuses ou salines dans un air sec, ou même en les lavant, sans souffrir une très-grande altération, ou sans rester sous la forme d'une matière grossière & terrestre différemment colorée qu'elle ne l'étoit auparavant. C'est ainsi que les beaux cristaux de fer qui sont verds naturellement, deviennent blancs quand on les expose à l'air; quand on les lave dans l'eau, ils perdent aussi leur première couleur, & deviennent rougeâtres sous la forme d'une ocre, ou d'une terre jaune. Si on les prive de leurs parties salines ou aqueuses par une forte distillation, il reste au fond de la cornue un *caput mortuum* brun ou rouge; ce *caput mortuum* lavé dans l'eau ne donne pas du verd, mais du brun, ou une espèce de couleur de tabac d'Espagne. Il en est de même respectivement des autres couleurs qu'on obtient par la cristallisation. On ne peut guères espérer d'avoir des teintures durables par cette opération, parce qu'elles seroient d'abord de la même couleur que les cristaux eux-mêmes, & qu'après plusieurs lotions elles recevraient de nouvelles couleurs.

Par la cristallisation, la lotion & la distillation.

3°. On peut réduire les matières métalliques & minérales à un très-grand degré de subtilité & de finesse par le secours du feu, ou de la calcination sèche. C'est aussi le moyen de fixer leurs couleurs, soit naturelles, soit accidentelles: par exemple le lapis lazuli bien calciné, fait le beau bleu fixe & brillant qu'on appelle outremer; l'ocre légère traitée de la même manière donne un rouge pâle, ou ce beau couleur de chair si nécessaire pour la peinture (a), le plomb par la calcination devient d'un rouge durable, & le fer d'un brun permanent; mais il paroît qu'on manque jusqu'à présent d'une méthode convenable pour la calcination sèche des métaux les plus nobles, tels que l'or & l'argent, quoique dans l'Art de dorer, &c. on colore aisément ces métaux en trempant des morceaux de linge dans leurs dissolutions respectives; après quoi, on fait sécher ces linges, & on les brûle pour retirer de leurs cendres une poudre métallique très-sèche & très-fine.

Par la calcination sèche.

(a) Voyez la 2. expérience.

Comment  
on peut dé-  
couvrir de  
nouvelles  
couleurs mé-  
talliques du-  
rables.

4°. On a déjà découvert plusieurs couleurs minérales naturelles, ou des substances colorantes & durables qui n'abondent point en sels, telles que l'ocre jaune & rouge, le cinabre ou le vermillon, le saffre, la manganese, &c. On pourroit sans doute en découvrir plusieurs autres dans les pays riches en mines, en faisant des recherches utiles sur de nouvelles substances minérales (a).

Essais de mi-  
nes par la  
teinture du  
verre.

L'expérience présente nous fournit pareillement une méthode utile pour l'examen des mines, ou pour découvrir une petite portion de métal dans une très-grande quantité de terre, &c. En effet, en mêlant une petite portion de verre pulvérisé, avec un peu d'une mine ou d'une matière minérale quelconque, & les faisant fondre ensemble, le verre se teindra en une couleur légère ou foncée, selon la nature ou la quantité du métal contenu dans la matière minérale. C'est ainsi qu'un peu d'argent colore en jaune le verre blanc, le cuivre en verd, &c. La *potée*, ou le mélange du plomb & de l'étain calciné deviendra blanche, &c. quoique ces couleurs varient cependant un peu selon le mélange des matières métalliques les unes avec les autres, la manière de régler le feu, & plusieurs autres circonstances; mais on a besoin du concours de plusieurs expériences pour assurer à cette branche de la Chymie un plus grand degré de certitude, & réduire le tout à une table exacte & constante. Si cette méthode étoit suffisamment examinée, on pourroit l'employer très-aisément & avec succès, quand les mines ou les matières minérales ne contiendroient qu'une très-petite portion de métal, car on a observé qu'il en faut très-peu pour colorer une grande quantité de verre.

L'Art d'é-  
mailler.

L'Art d'émailler en verre dépend aussi beaucoup de l'usage prudent d'une couleur minérale, ou d'un mélange de couleurs propres à la miniature & aux émaux: en effet, la méthode pour y réussir consiste à appliquer les couleurs sur le verre, comme les Peintres font sur leurs toiles, & de faire fondre ensuite ce verre à un degré de chaleur convenable sous une moufle dans un fourneau d'émailleur, jusqu'à ce que la couleur ait pénétré dans le verre. C'est aussi par le même

(a) Voyez la 2. expérience.



procédé qu'on colore simplement le verre à sa superficie, sans qu'il soit teint en totalité, comme nous le voyons dans de certaines vitres d'Eglises, & dans les anciens Palais.

AXIOMES & RÉGLES.

1°. **L**A Leçon précédente nous apprend que les causes Physiques de la génération, de la variation, & de la destruction des couleurs dans les corps, viennent de la différente refrangibilité & de la réflexion des différens ordres des rayons de lumière (a).

2°. Les couleurs ne sont point inhérentes dans les corps qu'on appelle colorés; elles n'existent réellement que dans les rayons de lumières qui tombent sur ces corps, & sont de là réfléchies vers nos yeux, de manière à produire en nous une sensation de couleur (b).

3°. Les couleurs telles qu'on peut les considérer dans les corps qu'on appelle colorés, dépendent d'une certaine texture mécanique, ou du mélange des différentes petites parties des corps: il en résulte que dès que cette texture, ou ce mélange sont altérés, ou détruits, les couleurs sont de même altérées ou détruites (c).

4°. La blancheur de la lumière est le résultat de l'union intime des différens ordres de rayons, & la blancheur dans les corps vient de la réflexion actuelle de ces mêmes rayons dans leur état naturel, c'est-à-dire, sans avoir été séparés (d).

5°. L'obscurité n'est que l'absence des rayons de lumière, par conséquent le noir dans les corps n'est pas une couleur; c'est parce que les rayons ne sont pas réfléchis à la surface des corps que nous les voyons noirs; ou pour s'exprimer autrement, le noir est produit quand les rayons de lumière sont absorbés dans les corps qu'on appelle noirs. (e).

(a) Voyez les expériences 1. & 2.

(b) Ibid.

(c) Ibid.

(d) Voyez les expériences 1. & 2.

(e) Ibid.

6°. On appelle corps transparens ceux qui transmettent les rayons de lumière, & on nomme au contraire opaques ceux qui les réfléchissent (a).

7°. La lumière est composée des sept différens ordres généraux de rayons, sçavoir, du rouge, de l'orangé, du jaune, du verd, du bleu, de l'indigo, & du violet, & selon que ces corps réfléchissent plus ou moins de ces rayons, les corps paroissent de différentes couleurs simples, ou composées (b).

8°. L'altération des couleurs est produite par celle de l'arrangement de la texture ou du mélange des petites parties qui composent les corps, ou bien par l'interposition d'autres parties, soit par la trituration, soit par quelque mélange (c).

9°. Les couleurs végétales & animales sont en général moins durables & plus sujettes à s'altérer que les couleurs minérales; parce que les deux premières matières sont plus lâches, ou que leur tissu est plus poreux, tandis que la dernière est plus forte & plus compacte. (d).

10°. L'art d'émailler & d'imiter les pierres précieuses avec du verre, dépend de l'addition d'une chaux métallique au verre de plomb, ou à de simple verre ordinaire en fusion : on peut obtenir par ce moyen une variété infinie de couleurs des plus belles & des plus durables (e).

11°. On a lieu de croire que par des recherches exactes & suivies, on pourroit obtenir de nouvelles couleurs fixes & durables de différentes substances tirées du règne végétal & du règne animal (f). Il y a quatre moyens principaux pour y parvenir : 1°. par la découverte de nouveaux menstrues : 2°. en tâchant de trouver des poudres métalliques qui puissent supporter le lavage, de manière à leur enlever leurs sels : 3°. par une calcination sèche qui leur soit propre ; & 4°. enfin en examinant si on ne pourroit pas trouver des couleurs minérales naturelles qui ne fussent pas salines (g).

(a) Voyez les expériences 1. & 2. ||

(b) *Ibid.*

(c) Voyez les expér. 2. 3. 4. & 5. ||

(d) *Ibid.*

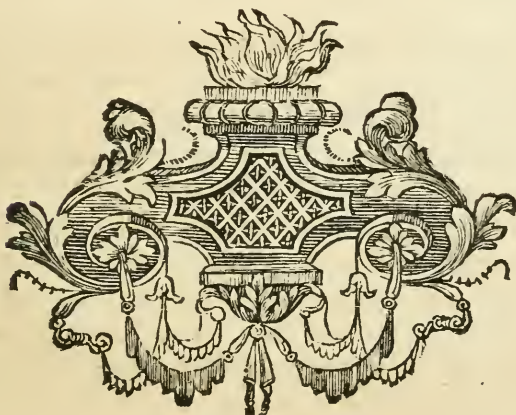
(e) Voyez les expériences 2. & 5.

(f) Voyez les expériences 3. & 4.

(g) Voyez la 5. expérience.

12°. On peut préparer une grande variété de nouvelles couleurs fixes & durables avec des métaux & avec leurs menstrues, ou bien avec un certain mélange de substances métalliques & minérales. Cette méthode serviroit à perfectionner plusieurs Arts qui dépendent des couleurs, des teintures & de l'Art d'ôter les taches (a).

(a) Voyez les expériences 2. 3. 4. & 5.





## QUINZIÈME LEÇON,

## CONTENANT

Des essais pour augmenter & perfectionner les méthodes ordinaires de préparer les Médicamens.

Sujet de  
cette Leçon.

**L**E sujet que nous allons traiter est la Pharmacie : elle s'est tellement emparée de la Chymie, que plusieurs personnes n'entendent guères par le mot de Chymie que la préparation des médicamens. Cette idée est encore soutenue par la plûpart des Livres de Chymie, parce qu'ils contiennent rarement d'autres procédés que ceux qui sont propres à la préparation des remèdes : il en est de même des cours de Chymie qui roulent principalement sur l'application de la Chymie à la Pharmacie.

Nous avons démontré suffisamment dans les Leçons précédentes, que la Chymie est applicable à plusieurs Arts, & qu'elle peut servir à leurs progrès. Mais comme l'application de la Chymie à la Pharmacie est une chose très-importante pour la vie & pour la santé, & qu'on pense assez généralement que c'est un des principaux objets de la Chymie, nous avons jugé à propos de donner deux Leçons particulières sur ce sujet : dans la première nous nous proposons d'examiner l'état présent de la Pharmacie, & les moyens de la perfectionner, & dans la seconde nous tâcherons de démontrer comment on peut la réduire à un plus grand degré de simplicité, & l'approcher par conséquent plus près de sa perfection.

Chymie  
Pharmaceutique.

Nous définirons la Chymie Pharmaceutique, l'Art de diriger & d'exécuter les procédés qui convertissent différentes substances naturelles en des remèdes salutaires.

Tout l'Art consiste en deux parties, sçavoir la théorie & la pratique ; la théorie appartient au Médecin, & la pratique regarde l'Apoticaire.

L'usage que fait la Pharmacie dans ses différens procédés de la plupart des corps naturels, rend la matière médicale très-étendue, & ses opérations très-variées. Les substances qu'on employoit dans les premiers siècles étoient en petit nombre, & la manière de les employer étoit simple : les sujets se sont ensuite multipliés, les opérations sont devenues plus nombreuses, & nous sommes présentement abondamment fournis de médicamens simples & composés.

L'histoire de la Pharmacie mérite d'être traitée plus en détail ; elle nous servira à examiner les moyens qui l'ont amenée à son état présent, & ceux qu'on peut employer pour la perfectionner.

Les maladies ont dû commencer dès les premiers âges du monde, si les premiers habitans de la terre ont éprouvé les mêmes changemens de saison, respiré le même air, pris les mêmes nourritures que nous, & s'ils ont mené le même genre de vie : comme il est naturel de chercher des remèdes dès qu'on se sent malade, nous pouvons raisonnablement supposer que telle a été l'origine de la Pharmacie dans les différentes parties du monde.

Les expériences étant ainsi multipliées & les divers événemens introduisant par degrés de meilleures méthodes de préparer les médicamens simples, la Pharmacie prit insensiblement la forme d'Art ; cependant quand Hypocrate vint à rassembler les observations de l'antiquité pour en former un système de Médecine ; il ne décrivit qu'un très-petit nombre de médicamens, encore étoient-ils généralement fort simples.

Les Médecins qui lui succédèrent augmentèrent la Matière Médicale ; Galien en rendit le Catalogue beaucoup plus étendu, les Arabes y ajoutèrent encore.

Quand les Sciences commencèrent à renaître en Europe, la Matière Médicale fit de nouveaux progrès, & la Chymie y opera de grands changemens. C'est ainsi que cette Science fut généralement adoptée & employée dans la Pharmacie.

La partie Galénique & la partie Chymique de cet Art sont maintenant extrêmement étendues. La nécessité a fait naître les occasions, la nature a fourni les matériaux, l'Art joint aux observations a fait découvrir les préparations, leurs vertus & leurs usages.

Il paroît donc que nous sommes à présent suffisamment pourvus de remèdes efficaces, & que nous avons acquis par degrés, l'Art de prescrire des formules *extemporanées*.

L'Art de la Pharmacie est sous la conduite des Médecins, des Apoticaire, des Distillateurs & des Droguistes.

C'est l'affaire du Médecin de diriger les remèdes, ou de donner les règles pour extraire & composer les médicamens simples; si le Médecin est ignorant, quelqu'attentif que soit dans cette partie le Droguiste, quelqu'habile que soit le Distillateur, ou l'Apoticaire, l'Art de la Pharmacie ne remplira pas son objet.

C'est à l'Apoticaire qu'il appartient de donner à la Matière Médicale différentes formes de remèdes, conformément aux ordonnances du Médecin.

Les Apoticaire opèrent par des règles, & suivent généralement leur dispensaire: ils doivent composer leurs médicamens avec autant d'art que de soin; mais ils sont sujets aux méprises, & hasardent quelquefois de renverser l'ordre qu'on leur a prescrit: selon leur degré de soin ou d'habileté, ils sont plus ou moins sujets à être trompés, soit par les Droguistes, soit par les Distillateurs; la plupart ont coutume de vendre simplement ce qu'ils ont acheté auparavant; mais si l'Apoticaire est souvent trompé sur les drogues, qu'en arrive-t-il au Malade & au Médecin? ou dans quel état ne se trouve pas la Pharmacie?

Les Apoticaire qui vendent en détail, trompent cependant plus souvent en substituant une drogue à une autre qu'en la falsifiant. Le Médecin prudent a soin de n'ordonner dans la composition des remèdes que des drogues qui se trouvent communément dans les boutiques, & qui peuvent s'y conserver, ou celles qu'on peut se procurer aisément: s'il se commet quelques autres abus dans cette partie de la Pharmacie, on doit les attribuer principalement au défaut de capacité ou de conduite dans le Médecin.

L'objet des Distillateurs & des Droguistes est de fournir les matières des médicamens aux Apoticaire; ces derniers ne peuvent pas toujours découvrir ce qui est contrefait avec art, ou sophistiqué avec adresse; peut-être même plusieurs  
remèdes



remèdes bien désignés par le Médecin ne font pas leur effet , ou en produisent de mauvais par cette raison.

Nous ne proposons tout ce que nous venons de dire que pour donner une légère idée de l'état présent de la Pharmacie en Angleterre (a). Si cet Art est porté à un plus haut point de perfection chez les autres Nations , on peut l'attribuer principalement à ce que leurs Médecins connoissent bien non-seulement la théorie de la Pharmacie , mais encore la pratique , deux choses qui ne doivent jamais être séparées , & qu'on doit même regarder comme une seule divisée en deux parties , sçavoir les idées préliminaires & l'exécution.

Personne ne peut dire quelles sont les additions utiles , ou la réforme que la Matière Médicale est capable de recevoir à présent : cependant si l'on faisoit une recherche exacte , peut-être trouveroit-on plus à propos de rejeter de la collection présente un nombre considérable de substances pour faire place à d'autres d'une plus grande efficacité ; mais ce n'est pas l'ouvrage d'un particulier : notre objet présent est de voir s'il n'y auroit pas quelques moyens de perfectionner la manière de préparer les médicamens ordinaires qu'on vend dans les boutiques.

Pour mieux régler nos recherches , il peut être utile d'établir deux observations essentielles , sçavoir que le but de la Pharmacie est de séparer des corps les parties les plus médicinales dont la nature les a pourvus , & ensuite de les unir ensemble de la manière qui peut le mieux répondre aux indications *curatives*. Tout le pouvoir de l'Art consiste donc seulement à séparer , mêler ou modifier différemment. La nature

But de la  
Pharmacie.

Ses règles.

(a) Il paroîtra dans peu une Traduction François de la Pharmacopée de Londres , avec les additions du Docteur Pemberton. On trouve non-seulement dans cet excellent ouvrage , l'état présent de la Pharmacie en Angleterre ; mais encore les motifs , qui ont engagé le Comité nommé par le Collège des Médecins de Londres , de re-

voir & d'examiner toutes les préparations Pharmaceutiques , pour les réduire dans la forme où elles sont actuellement. Ce travail utile par lui-même , & rendu de la manière la plus claire , & la plus exacte , reçoit encore un nouveau lustre , par les notes instructives , dont le Traducteur a enrichi cet ouvrage.

seule a le droit de produire. La Pharmacie par conséquent ne consiste que dans *l'analyse* & dans *la synthèse* (a).

Comme la perfection de l'Art est de copier précisément la nature en réduisant les corps à leurs principes, nous en tirons une règle générale pour la composition, & nous voyons les différens pas qu'on doit faire pour l'imiter. La nature nous montre que dans tous les corps mixtes, il y a une base, ou *un excipient*; quelque chose enfin destinée à recevoir & à envelopper les autres substances: c'est ainsi que les sels neutres sont dissouts dans l'eau, l'huile avec le sel & l'eau, & que les trois ensemble composent un tout uniforme & parfait. Pour enseigner exactement ce qu'il faut faire, nous prescrivons donc d'imiter la nature: si l'on compose au contraire sans égard à cette règle, les substances seront confondues ensemble, comme par hasard, & loin de se servir & de s'aider mutuellement, elles ne feront que se nuire, s'embarrasser & détruire même souvent leurs effets réciproques.

But des expériences  
suivantes.

L'objet des expériences suivantes est d'éclairer, & de perfectionner: 1<sup>o</sup>. la méthode ordinaire de distiller les eaux simples: 2<sup>o</sup>. celle de préparer les teintures: 3<sup>o</sup>. celle de préparer les sirops: 4<sup>o</sup>. celle de faire les électuaires, & 5<sup>o</sup>. celle de faire les huiles composées, les onguens & les emplâtres: nous nous proposons de traiter ainsi les principaux articles de la Pharmacie qu'on appelle vulgairement Galénique, quoiqu'en effet elle ne dépende pas moins de la Chymie que de la Pharmacie moderne.

(a) Voyez les *Leçons* 8. & 9.



## PREMIÈRE EXPÉRIENCE,

*Qui enseigne le meilleur procédé pour distiller les eaux simples.*

**P**renez une bonne quantité de mante sèche (a) coupée en petits morceaux, remplissez-en les deux tiers d'une cucurbite, versez-y ensuite une quantité d'eau de pluie suffisante pour que la plante puisse y nager sans peine, en ayant soin cependant de laisser vuide le quart de la cucurbite. Pour lors faites digérer le tout à une chaleur douce, après quoi vous augmenterez la chaleur jusqu'au degré de l'eau bouillante, en continuant la distillation tant que l'eau paroîtra odorante, ou laiteuse, & que son goût sera fort & agréable : par ce procédé vous obtiendrez une eau de mante simple assez parfaite.

Comment  
on distille les  
eaux simples.

Cette expérience avec quelques changemens, selon que les circonstances l'exigent, peut donner une méthode générale pour obtenir des eaux simples dans leur plus grande perfection : les substances les plus propres à ce dessein sont les substances odorantes aromatiques & huileuses, quoiqu'il puisse y en avoir d'autres qui n'ayent pas toutes ces qualités, & qui, cependant, pourroient communiquer à l'eau des vertus particulières, néanmoins les substances les plus propres à la distillation, sont l'angelique, la semence d'anis, le calament, la canelle, les clous de geroles, le fenouil, l'hysope, le romarin ; la tanésie, l'absynthe, &c. mais particulièrement la mante poivrée, cette dernière fournit une eau très-aromatique, piquante & agréable, bonne contre la colique & plusieurs autres incommodités de l'estomac & des intestins, & dont l'usage n'est peut-être pas assez connu.

(a) Il vaut beaucoup mieux employer les plantes fraîches que de les prendre séchées, & d'y ajouter de l'eau, parce que cette dernière		ne peut jamais être imprégnée de l'esprit recteur de la plante aussi parfaitement que celle que la plante contient.
---	--	---



Précautions.

Il y a une précaution principale qu'il est nécessaire de prendre dans cette opération ; c'est d'ôter le récipient avant que l'eau transparente & empyreumatique vienne à passer, comme il arriveroit bientôt ; si on mêloit même ensuite cette dernière liqueur avec la première qui a passé, elle seroit capable de la gâter entièrement en lui communiquant un goût *vappide*, & quelquefois un degré d'acidité, elle pourroit même lui communiquer une vertu émétique ; en effet, une partie du sel essentiel de la plante venant à monter, corrode ordinairement le chapiteau de cuivre de l'alembic, & emporte avec lui quelques particules du métal. On peut donc conclure qu'il seroit plus à propos de distiller des eaux semblables avec un chapiteau de verre ou d'étain, ou du moins de cuivre étamé ; autrement l'opération doit être veillée de près, afin que la seconde liqueur ne se mêle pas avec la première. On doit prendre le plus grand soin dans ces sortes d'opérations, à cause de certains malades ; mais surtout à cause des enfans dont le tempérament plus tendre & plus délicat, souffriroit davantage de semblables négligences ; il arriveroit en effet, que l'usage d'une eau simple occasionneroit des tranchées, purgeroit ou exciteroit le vomissement.

Règles qu'on doit observer dans leur usage.

Les eaux simples distillées d'après le procédé que nous venons de donner, peuvent dans certains cas se trouver trop fortes pour être employées seules, mais alors il est aisé de les affoiblir avec de l'eau commune distillée jusqu'à ce qu'elles soient au degré où elles doivent être : il est plus convenable de se servir en pareil cas d'eau commune, que d'employer le flegme ou la seconde liqueur qui passe dans la distillation.

Moyens qu'on peut employer pour perfectionner ce procédé.

Il y a deux moyens de perfectionner la méthode d'obtenir des eaux simples : la première est la cohobation & la digestion ; & la seconde est la fermentation préalable de la plante. Dans la première méthode on mêle la liqueur qui est restée dans la cucurbite, avec celle qui a passé dans le récipient : on verse ces deux liqueurs sur une bonne quantité de la même plante fraîche ; on met le tout en digestion à une chaleur douce pendant deux jours : on distille ensuite, comme la première fois. L'eau qu'on obtient dans cette seconde distillation est beaucoup plus chargée d'esprits, & plus efficace que celle de la première. En répétant le même procédé deux ou trois

fois, on obtient une eau d'une force extraordinaire : cette méthode convient particulièrement à la distillation des eaux simples de baume, de fleurs de sureau, de rose, de camomille & autres semblables, qui ont peu d'huile essentielle : en effet, sans ces précautions, l'eau qu'on obtiendrait de ces plantes seroit presque sans odeur.

La seconde méthode de perfectionner les eaux simples, est de leur faire subir un commencement de fermentation : on l'exécute en ajoutant à la plante & à l'eau mises ensemble comme dans l'expérience précédente, une dixième ou une douzième partie de sucre ou de miel, ou bien une quarantième partie de levure de bière : on met ensuite le tout dans un lieu chaud pour y fermenter pendant deux ou trois jours seulement, afin que la plante n'ait pas le tems de tomber au fond, & que la fermentation ne soit qu'à moitié : pour lors on met le tout dans une cucurbite, & l'on peut en une seule opération, obtenir une eau chargée de toutes les vertus de la plante. Par ce moyen on peut avoir des eaux simples qui se garderont long-tems sans se gâter. La petite quantité d'esprit inflammable produit dans la fermentation, sert très-bien à les conserver. Ces deux méthodes peuvent s'appliquer également pour perfectionner toutes les espèces d'eaux simples qu'on trouve communément dans les boutiques.

Nous donnerions ici la méthode de perfectionner les eaux composées, si nous n'avions pas déjà tâché de le faire dans notre Leçon sur la distillation, par un exemple tiré de l'eau de citron (a).

(a) Voyez la 13. Leçon, à la 5. expérience.



## DEUXIÈME EXPÉRIENCE,

*Qui enseigne la meilleure méthode de faire des teintures & des infusions legeres.*

Préparation  
des teintures  
légeres.

**P**renez une once d'écorce d'orange de Seville coupée en petits morceaux, un demi gros de racine de gentiane coupée par petites tranches minces, un scrupule de sommités d'absynte romaine, un demi gros de semence de cardamum, & un demi gros de cochenille, le tout concassé légèrement. Laissez ensuite digérer ces substances dans une pinte d'eau-de-vie de France l'espace d'une nuit, & filtrez la liqueur le lendemain matin.

Règles qu'il  
faut obser-  
ver.

Ce procédé est général, mais nous ne le donnons ici que pour montrer seulement la méthode de faire toutes sortes de teintures & d'infusions les plus légères & les plus pures sans le secours du feu, cet agent seroit préjudiciable dans ces sortes de préparations. Cette teinture est cependant en elle-même un très-bon amer stomachique de la même nature que celui qu'on vend communément sous le nom d'élixir de *Stoughton*; la perfection de ces préparations dépend, non-seulement du choix & de la bonté des substances qu'on emploie; mais encore de la manière de les faire infuser, car ils perdent de leur vertu quand ils restent trop long-tems dans le menstrue. Si on se sert du feu pour extraire la teinture, les parties grossières terrestres & nauséabondes des substances resteront dans la liqueur, & la teinture sera chargée d'une matière pesante & sans action; si, au contraire, l'infusion est faite à froid, & que la liqueur soit filtrée promptement, il n'y aura que les parties les plus spiritueuses & les plus pures des substances d'extraites par le menstrue: la préparation aura en conséquence, non-seulement l'odeur plus pénétrante, le goût plus agréable; mais aura aussi plus de vertu & d'efficacité. Si le peu de tems que les substances auront été en infusion n'étoit pas suffisant pour imprégner la liqueur, il faudroit dans ce cas, la verser sur des substances fraîches, & la



filtrer de nouveau sans les laisser trop long-tems dans le menstrue , ou leur faire éprouver la chaleur du feu : par ces affusions répétées du même menstrue sur de nouvelles matières , on peut obtenir une teinture des plus fortes & des plus chargées , sans qu'elle contienne les parties grossières & concretes des différentes substances ; mais seulement ce qu'on peut appeller leur esprit le plus subtile , ou leur quintessence : cette préparation n'est pas un secret peu utile tant en Chymie qu'en Pharmacie , & mérite l'attention de ceux qui veulent obtenir toutes les vertus des médicamens simples , non-seulement sans que leur nature en soit altérée ; mais au contraire exaltée & concentrée au plus haut degré. En effet , quelques cueillérées de liqueur peuvent contenir l'esprit ou la quintessence d'une livre de plante : il n'en est pas de même de celles qu'on expose à la chaleur du feu , parce qu'il altère presque toujours la nature des choses qu'on lui commet : on ne sçau-roit non plus obtenir une bonne essence de jasmin , de violette , de lis , de fleur de bourrache , & en général de toutes les fleurs ou plantes dont l'esprit est extrêmement subtil & odorant , par le moyen du feu ; au lieu qu'on obtient une essence des plus parfaites en faisant infuser ces fleurs pendant quelque tems à froid dans de l'eau , du vinaigre , du vin & quelque autre liqueur semblable , en ayant soin de verser souvent la teinture sur de nouvelles fleurs jusqu'à ce que la liqueur en soit fortement imprégnée.

Les Apoticaire commettent ordinairement la même faute en préparant les teintures les plus subtiles , qu'en faisant leurs eaux cordiales : ils saturent la liqueur dans ces deux préparations avec les parties les plus grossières & les moins spiritueuses des substances qu'ils employent ; il arrive de-là que les eaux cordiales qu'on vend ordinairement dans les boutiques , sont souvent chargées d'une huile grossière pesante & désagréable , & les teintures d'une terre grossière pesante , ou d'une espèce de matière bitumineuse au lieu d'un esprit vif , actif & fortifiant , qui sont les seules vertus qu'on demande dans ces deux cas.

Il seroit donc à propos qu'on réduisit la doctrine des teintures & des infusions à des règles invariables : si l'on veut perfectionner la Chymie , le seul moyen d'y parvenir est d'ex-

traire de séparer, & de concentrer les vertus des matières qu'on emploie, sans altérer leur nature : ce seroit, sans doute, une chose très-utile, tant en Chymie qu'en Médecine & en Physique, de connoître les moyens les meilleurs & les plus faciles de concentrer les vertus des corps, sans leur faire souffrir d'altération. On peut espérer d'y parvenir en quelque façon par le moyen de la méthode que nous venons d'enseigner, en employant les menstrues les plus convenables : on sçait en effet, qu'en général 1°. une infusion faite à froid & en peu de tems, extrait les esprits des végétaux, tandis que celle qu'on fait à la chaleur du feu & qu'on laisse long-tems en digestion, confond, altère, ou même détruit la vertu de ces mêmes végétaux : 2°. une infusion répétée de plantes fraîches sur le menstrue déjà imprégné faite de la même façon que la première, paroît être très-propre à rassembler & à concentrer l'esprit, c'est-à-dire, les parties les plus déliées & les plus essentielles des corps : 3°. les menstrues propres à ce dessein, paroissent être de l'eau de pluie, du vinaigre, ou du vin, de l'eau commune mêlée avec un peu de bon alkool, de l'eau avec un peu de sucre, & pour certains usages, l'air de l'atmosphère ; c'est quelquefois en effet un menstrue excellent pour extraire l'esprit ou la transpiration des plantes, c'est ce qu'on remarque très-sensiblement dans les bois & dans les jardins où il se trouve des bois aromatiques, & l'on peut s'en servir utilement dans certains cas.

Il faut traiter différemment les corps durs résineux & gommeux dont on veut tirer une teinture très-forte ; c'est ce que nous allons faire voir dans l'expérience suivante.

Dissolution  
de la gomme  
laque.

Prenez deux onces de cette résine dure qui nous vient des Indes qu'on appelle *gomme laque* : réduisez-la en poudre fine. Formez-en une espèce de pâte ferme en la mêlant avec de l'huile de tartre *per deliquium*, mettez cette pâte dans un vaisseau de verre qui ne soit point fermé : faites-la sécher à une chaleur douce, après quoi vous l'exposerez à l'air libre, jusqu'à ce qu'elle soit ramolie ; ensuite vous la ferez sécher de nouveau comme auparavant ; en répétant ce procédé une ou deux fois, le corps dur de la résine se résolvra à la fin en une liqueur colorée en pourpre : faites sécher cette liqueur

&

& réduisez-la en poudre, elle vous fournira une excellente teinture en la faisant infuser deux ou trois heures dans un vase de verre avec de l'alkool.

Ce procédé est presque général, & peut-être employé avantageusement pour faire les teintures de myrrhe, de gomme de genievre, de sandragon, de succin & d'autres substances dures & gommeuses, qui sans ce secours fourniroient à peine une teinture dans l'esprit de vin; il seroit à desirer qu'on fit des recherches dans les teintures qu'on extrait avec de l'alkool. Les découvertes que l'on feroit dans ce genre, contribueroient beaucoup à perfectionner l'Art de la Pharmacie. Les teintures sont regardées généralement comme de puissans médicamens, & l'esprit de vin paroît augmenter considérablement la vertu des matières qu'on emploie; ainsi quoique la teinture de succin préparée de la manière que nous venons de prescrire, ne paroisse être qu'une simple dissolution de succin, cependant on a observé que ses effets n'étoient en nulle manière égaux à ceux du succin pris en poudre subtile: il est bon de remarquer que malgré la grande quantité d'alkali fixe qu'on emploie dans la préparation de ces teintures, cependant elles ne donnent aucun signe manifeste d'alkali; par conséquent, il change de nature dans l'opération, soit par l'acide contenu naturellement dans ces corps résineux & gommeux, soit par l'action de l'air auquel il est exposé, ou par tous les deux ensemble.

Application  
de cette ex-  
périence.

Il y a encore d'autres méthodes pour extraire les teintures de ces corps durs & gommeux; mais celle que nous venons de donner paroît être la meilleure de toutes: on peut même la rendre plus courte en employant quelques substances intermédiaires convenables pour diviser les particules de la matière qu'on emploie, afin que le sel alkali, l'air & le menstrue spiritueux puissent tous trois concourir au même effet, & agir avec plus de force: dans cette vue nous recommandons d'employer de la simple terre vierge, telle qu'on s'en sert communément pour faire les épreuves ou les coupelles: par ce moyen l'esprit de vin extraira une assez bonne teinture de la myrrhe sans aucune addition d'alkali fixe.

Autres mé-  
thodes.

Quand on n'a pas besoin d'une teinture spiritueuse, mais seulement d'une solution aqueuse de ces corps durs & gom-



meux, il faut employer le tartre soluble, ou *tartre tartarisé*, parce que la solution de ce sel dissout promptement la myrrhe, même à froid, comme l'eau commune dissout la gomme arabique (a).

### TROISIÈME EXPÉRIENCE,

*Qui enseigne la meilleure méthode de faire des sirops.*

Sirop d'écorces d'oranges.

**P**renez trois onces d'écorce extérieure d'orange fraîche; faites-les infuser dans trois chopines & demie d'eau bien pure au bain-marie à une chaleur douce dans un vaisseau fermé pendant l'espace de six heures, après quoi vous laisserez refroidir cette infusion, & vous filtrerez la liqueur: ajoutez-y ensuite deux fois son poids de sucre royal, & vous lui donnerez la consistance de sirop; mettez alors ce sirop dans un vaisseau fermé à la chaleur du bain-marie.

Ses usages.

Nous ne pouvons pas donner un exemple général qui puisse convenir à tous les sirops, parce qu'ils diffèrent beaucoup entre eux, selon la liqueur dont on se sert, ou selon que ces liqueurs sont des infusions, des décoctions, des suc naturels des plantes, des vins, ou des vinaigres. Nous avons donc préféré de donner un exemple d'un sirop fait avec une liqueur par l'infusion d'une substance aromatique: la vertu de ce sirop seroit presque entièrement nulle si on le faisoit bouillir long-tems, comme on le prescrit quelquefois, quand on y met moins de sucre: les Auteurs des dispensaires ne se sont peut-être jamais trompés plus sensiblement que dans le procédé qu'ils ont donné des sirops; cette erreur est d'autant plus étrange, que cette partie de la Pharmacie est extrêmement facile; mais malheureusement les grands hommes ne peuvent pas assujettir leur esprit à l'examen des choses trop communes & trop simples.

Règles qu'il faut observer.

Nous croyons néanmoins que toutes les méthodes de faire les sirops peuvent se réduire à un petit nombre de règles faciles; nous allons tâcher de les établir pour perfectionner

(a) Voyez la 13. Leçon, à la 5. expérience.

cette branche de la Pharmacie : 1°. c'est une règle générale que les infusions, les décoctions & les autres liqueurs aqueuses demandent deux fois leur poids de sucre candi pour en faire des sirops d'une consistance convenable, & qui puissent se garder sans se candir ou fermenter : cette règle en prescrivant l'usage du sucre candi, paroît fixer la consistance des sirops avec exactitude, parce que tous les sels acquierent une proportion d'eau déterminée en cristallisant ; on est donc certain que le sucre dans la forme de candi consiste en une certaine proportion d'eau, tandis que les autres différentes espèces de sucre peuvent contenir plus ou moins de parties aqueuses selon la manière de les raffiner, les circonstances du tems plus ou moins humides, &c. par conséquent toutes les infusions dont on veut faire des sirops, & dont la couleur est délicate, ou aisée à détruire & qui pourroient pâlir par l'ébullition, ( par exemple celle de violettes, d'œillets rouges, &c. ) de même que les infusions qui contiennent quelques parties volatiles qui s'évaporeront en bouillant, ( par exemple celle de muscade, de canelle, d'écorce d'orange, d'écorce de citron, &c. ) ont besoin de deux fois leur poids de sucre pour se conserver. Il faut aussi les mettre dans un vaisseau bien fermé à la chaleur du bain-marie, jusqu'à ce que le sucre soit dissout : pour accélérer même cette dissolution, on aura soin de réduire le sucre en poudre fine avant que de le mettre dans la liqueur.

2°. On peut laisser bouillir les décoctions des substances végétales qui ne perdent point de leurs parties utiles par l'ébullition, jusqu'à ce qu'elles aient acquis la consistance de sirop ; en y ajoutant une fois leur poids de sucre ; mais il faut avoir soin de clarifier l'un & l'autre avec des blancs d'œufs à la manière ordinaire. Si les substances qu'on emploie contiennent quelques parties onctueuses, ou balsamiques, d'où dépendent leurs vertus médicinales, il faut d'abord y mettre le sucre & le faire bouillir quelque tems avec les substances, passer & clarifier ensuite la décoction, & la faire bouillir de nouveau jusqu'à ce qu'elle ait acquis à peu près la consistance de sirop. Cette règle est fondée sur cette propriété remarquable qu'à le sucre de dissoudre les huiles & les substances résineuses les plus subtiles, de manière à les mêler

intimement avec l'eau. Il seroit donc avantageux d'examiner si on ne devoit pas préparer de cette maniere les sirops de Myrtes & de Diacode; il est à propos aussi d'observer que les parties aqueuses du sucre s'évaporent en bouillant long-tems avec la décoction, & rendent par conséquent le sirop beaucoup plus fort qu'il n'auroit été sans cette ébullition.

3°. Tous les suc des végétaux doivent être parfaitement purifiés avant que d'en faire des sirops; ainsi les suc de citrons, de limons & d'oranges doivent être filtrés avant que de les employer: ensuite il faut y mettre du sucre jusqu'à ce qu'ils ayent acquis la consistance de sirop, sans les faire bouillir, conformément à la première règle que nous avons établie en ayant soin de n'employer aucun vaisseau métallique; mais les suc des fruits, tels particulièrement que celui de mûre, de framboise, &c. ne doivent pas être clarifiés sans avoir subi auparavant un petit commencement de fermentation: en les laissant en repos seulement pendant un jour ou deux, ils commenceront à fermenter & à s'éclaircir: on pourra alors les passer aisément à travers une flanelle, après quoi ils seront en état de faire des sirops en y ajoutant environ cinq parties & demie de sucre sur deux de suc, c'est-à-dire, deux livres douze onces de sucre, pour seize onces de suc (a), parce qu'ils sont naturellement un peu sucrés; il en est de même des vins & des vinaigres quand on en fait des sirops; car le vin contient un esprit inflammable qui ne s'unit pas parfaitement avec le sucre; & le vinaigre contient aussi une substance épaisse syrupeuse: par une juste application des règles que nous venons de prescrire, on conçoit que la méthode de faire des sirops peut être portée à un assez grand point de perfection.

(a) La quantité de sucre que l'Auteur prescrit ici, ne convient pas à tous les sirops.





## QUATRIÈME EXPÉRIENCE,

*Qui enseigne la meilleure méthode de faire des électuaires par un exemple tiré de l'électuaire de sassafras.*

**P**renez deux onces du meilleur sassafras nouvellement rapé, & une demi-once de canelle réduite en poudre subtile : mettez le tout dans un grand vase de verre au bain de sable, & faites-le bouillir pendant deux heures dans dix onces d'eau où vous ferez fondre quatorze onces de sucre, ayant soin de boucher le vase, afin que rien ne puisse s'évaporer ; ensuite vous passerez le sirop avec expression, après quoi vous y ajouterez une once de sassafras nouvellement rapé, un gros de canelle & dix grains de muscade, le tout réduit en poudre fine, & vous en ferez un électuaire.

Procédé  
pour faire  
l'électuaire  
de sassafras.

Par la méthode ordinaire dont on se sert pour faire cet électuaire on fait bouillir simplement dans l'eau le sassafras & la canelle : il en résulte qu'une grande partie de leur vertu n'en est pas extraite, ou qu'elle se perd par l'évaporation, & ce médicament est privé de ses avantages, au lieu que dans la méthode que nous venons d'enseigner en faisant bouillir ces substances dans un grand vase de verre avec une juste proportion de sucre & d'eau, de manière à former un sirop ( nous mettons une très-grande quantité d'eau, parce que le sassafras en prend beaucoup ) on retire les parties aromatiques les plus subtiles avec avantage, sans une perte considérable.

Procédé or-  
dinaire.

Pour faire des électuaires parfaits lorsqu'on employe un sirop pour base, il faut 1°. que le sirop soit préparé selon la méthode que nous avons donnée plus haut (a) afin que les substances puissent conserver leur vertu ; 2°. que les espèces qu'on employe soient fraîches & mises en poudre subtile ; 3°. que les gommés dont on se sert soient bien lavées & dissoutes dans les menstrues qui leur sont propres : & 4°. enfin que le tout soit bien mêlé & parfaitement uni afin de former une substance uniforme d'une consistance convenable pour

Règles qu'il  
faut obser-  
ver.

(a) Voyez la 3. expérience.

pouvoir se garder sans se candir, ou tendre à la fermentation.

1°. Lorsqu'on employe des sirops pour faire des électuaires, il ne suffit pas que les vertus des substances des sirops soient conservées telles que la nature les leur a données; mais il faut encore que la consistance du sirop ne soit pas trop épaisse, parce que cet état d'épaississement le disposeroit à se candir dans l'électuaire, & sépareroit les parties du médicament, le sucre deviendroit concret en petites masses, cristalliseroit & se sépareroit; si au contraire, le sirop est trop clair & trop aqueux, de manière à ne pas conserver les poudres suspendues par une consistance qui puisse les unir ensemble, le sirop fermentera nécessairement dans les tems chauds, deviendra d'abord un peu vineux; ensuite aigre, ou du moins un peu acéteux, & se corrompra à la fin (a) par ce moyen il changera, tournera, ou détruira la nature du médicament; car les médicamens, surtout les purgatifs, perdent leurs vertus en fermentant, & toutes les autres substances se réduisent par la corruption, à une espèce de lie sans action (b); en effet, lorsque cette espèce de médicament a ainsi fermenté, sa nature est changée; il peut même quelquefois devenir pernicieux, au lieu d'être salutaire.

Les électuaires faits avec la pulpe des fruits ne se gardent pas si long-tems sans altération, parce que les substances pulpeuses ont en général une plus grande disposition à la fermentation & à la putréfaction; aussi quelques soins qu'on employe pour faire l'électuaire lénitif, il peut à peine se garder quelques mois sans s'altérer, surtout si sa consistance n'a pas été originairement assez ferme. On ne doit donc faire ces électuaires qu'en petite quantité à la fois, & lorsqu'ils viennent à manquer dans les boutiques.

Il n'en est pas de même des électuaires capitaux, tels que la thériaque de Venise, ou le mithridate: ces derniers demandent à être gardés quelque tems, afin que les substances qui les composent puissent se digérer, ou mûrir, pour ainsi dire, & s'incorporer ensemble; car les gommés & les aromates qui entrent dans leur composition, empêchent les électuaires de s'altérer, & la mixtion devient plus parfaite avec

(a) Voyez la 10. Leçon.

(b) Voyez la 7. Leçon.

le tems, pourvu que le miel qu'on employe ne vienne pas à se candir, ou que le tout ne devienne pas trop sec : pour empêcher le miel de se candir, quelques Artistes y mêlent les aromates & les gommes, sans le clarifier auparavant ; ils ont soin seulement d'en séparer les ordures qui se trouvent ordinairement, soit à la surface, soit au fond ; si l'électuaire devient trop sec, on a coutume au bout de quelque tems, de le ramollir & de le broyer dans un mortier avec du vin de Canarie : il est donc supposé que ces remèdes capitaux des boutiques se perfectionnent en les gardant ; mais le diacode ayant un petit nombre de gommes chaudes dans sa composition, est plus sujet à s'altérer & à perdre de ses qualités astringentes & styptiques en le gardant. Pour y remédier il paroît qu'il seroit à propos de changer la méthode ordinaire, & d'employer du *sucre rosat*, au lieu du miel, ou du *diacode*, parce que cette substance donne non-seulement plus de compactibilité au médicament ; mais contribue aussi à conserver sa couleur & ses vertus.

2°. Les poudres ou les espèces qui entrent dans la composition des électuaires, doivent être récentes, parce qu'elles perdent de leurs vertus, lorsqu'elles sont gardées : il faut aussi mettre ces espèces en poudre très-fine ; parce qu'autrement elles ne se mêleroient pas intimement avec le miel ou le sirop, elles ne communiqueroient pas non plus leurs vertus si promptement dans l'estomac, & ne rendroient pas le médicament si agréable aux yeux. La méthode ordinaire pour réduire ces poudres & ces espèces à un degré de finesse suffisant, par le moyen d'un mortier & d'un tamis, est souvent fautive, parce qu'elle les expose trop long-tems à l'action de l'air : il résulte de-là que les parties les plus volatiles & les plus agréables au goût, s'évaporent ou sont emportées, tandis que les plus grossières restent : il seroit donc à propos de se servir d'une machine fermée pour ce dessein, afin de prévenir les inconvéniens dont nous venons de parler.

Quelques Artistes se servent d'un moulin qui tourne, par le moyen d'un cheval, pour réduire en poudre les substances qu'ils employent dans les électuaires ; mais la meule du moulin s'use par le frottement, & communique une matière pierreuse, ou sablonneuse à l'électuaire qu'il est désagréable de

Moyens de  
perfection-  
ner ce pro-  
cédé.



sentir dans la bouche, & qui augmente le volume du médicament sans ajouter à ses vertus. Cette méthode n'est pas non plus exempte des inconvéniens du mortier, car les parties les plus spiritueuses & les plus fines des matières sont emportées au loin, comme on le remarque sensiblement dans tous les environs des endroits où l'on fait moudre une grande quantité des substances nécessaires pour faire la thériaque de Venise, par le moyen d'un moulin.

3°. La meilleure méthode sans contredit, de réduire en poudre toutes les substances propres aux électuaires, sçavoir les gommes purifiées, les racines, les herbes, les fleurs, &c. est de se servir de rouleaux de fer enfermés dans une boîte, & placés de manière que lorsqu'on les fait agir, l'un de ces rouleaux aille frapper contre l'autre; de mettre dans cette boîte le miel & le vin avec les substances, comme on fait avec la machine nouvellement inventée pour le chocolat: par ce moyen les parties les plus volatiles, les plus aromatiques & les plus subtiles des matières, peuvent aussi bien que les plus grossières, s'unir avec le miel & les gommes, & se mêler ensemble tout à la fois d'une manière uniforme, de façon à former une masse homogène & d'une juste consistance.

4°. Il y auroit peut-être encore une méthode beaucoup meilleure ( qui seroit à la vérité plus embarrassante ) elle consisteroit à faire ces médicamens sous la forme d'extraits, d'huiles essentielles, &c. pour obtenir toutes les vertus des substances sans aucune de leurs parties grossières, ensuite de mêler ensemble ces huiles, ces extraits, ces gommes, ces résines, &c. avec une proportion convenable de miel, &c. par ce moyen on perfectionneroit & on concentreroit tout à la fois le médicament. On pourroit le donner, par conséquent en petite dose avec tous les avantages néanmoins qu'on peut attendre d'une plus considérable, faite par les procédés ordinaires: la même méthode peut aussi s'appliquer aux pilules & aux *trochisques*.

## CINQUIÈME EXPÉRIENCE,

*Qui enseigne la meilleure méthode de faire des huiles composées, des onguens, des cerats & des emplâtres.*

1°. **P**renez douze onces de bonne huile d'olive, une chopine de vin de Canarie, & une demi-once de sandragon réduit en poudre fine : faites bouillir le tout sur un feu doux, jusqu'à ce que le vin soit évaporé : vous obtiendrez une bonne huile rouge, ou un baume liquide : 2°. mettez dans une demi-once de cette huile, quatre onces de cire jaune, six onces de thérébentine de Venise, & faites dissoudre le tout à un feu doux : ensuite ôtez-le de dessus le feu, laissez-le refroidir, & vous y mettrez une demi-once de baume du Perou. Vous aurez, par ce moyen, un onguent rouge, autrement dit le baume de *Lucatelle* de la meilleure espèce : 3°. ajoutez à l'autre moitié d'huile rouge que vous n'avez pas employée dans le procédé précédent une suffisante quantité de cire, afin que lorsque cette mixtion sera froide elle puisse avoir la consistance du cerat, ou d'un emplâtre mol : 4°. enfin, en ajoutant plus de cire & une suffisante quantité de résine, vous ferez d'un cerat, un emplâtre d'une consistance ferme.

Huiles, ou  
baumes li-  
quides.

Consistance  
du baume.

Cerats.

Emplâtres.

Cette expérience nous apprend tout à la fois à préparer les huiles composées, les onguens, les cerats & les emplâtres. La manière de faire les huiles composées dépend en général de faire bouillir certaines substances dans l'huile, comme les plantes fraîches en particulier, après les avoir bien hachées, ou le suc de ces mêmes plantes, jusqu'à ce que leur humidité aqueuse soit exalée (comme nous avons fait pour le vin dans notre expérience.) Les plantes se crispent par ce moyen ; il faut pour lors éloigner du feu le vaisseau qui les contient, & exprimer l'huile des plantes en se servant pour cet effet d'une presse à vis.

Etendue de  
cette expé-  
rience.

Quand on a exprimé cette huile, il faut la remettre de nouveau sur le feu, afin de faire exhaler l'humidité aqueuse qui peut être restée, & que les parties grossières aient le

Application  
de cette ex-  
périence.

tems de se déposer : par ce moyen l'huile deviendra non-seulement d'une plus belle couleur ; mais aussi plus durable & ne rancira point. Si l'on n'a pas soin d'éloigner la poêle du feu un peu avant que les plantes soient crispées, l'huile fera en danger de se noircir ou de brûler : l'un ou l'autre inconvénient changera sa couleur, & lui donnera une odeur désagréable ; mais en observant exactement les précautions que nous venons d'indiquer, on peut obtenir par la décoc-tion les huiles composées ordinaires dans leur plus grande perfection : telles sont les huiles de fleurs de camomille, de sureau, de rose, de vers de terre, &c. On peut faire de la même manière plusieurs onguens composés, en faisant bouillir les plantes avec le saindoux ou le suif, comme l'onguent de sureau, le populeum, l'onguent nervin, l'onguent de melilot, &c.

L'huile rouge qu'on obtient dans la première partie de notre expérience, nous apprend comment on peut se procurer des baumes liquides composés en faisant dissoudre les gommes résines dans l'huile sur le feu. On peut faire par le même procédé un baume très pur avec de la gomme élemi, & le rendre du plus beau rouge avec du sandragon ou une infusion de racine d'orcanette dans l'huile. On peut préparer d'après cette méthode plusieurs baumes liquides excellens, à l'usage des Chirurgiens.

On emploie communément la poudre des fantaux rouges au lieu de sandragon, dans la composition du baume de Lucatelle ; mais le sandragon est sans contredit beaucoup plus propre pour un balzamique & un détersif, & exalte aussi la couleur du médicament : le fantal rouge peut aussi donner à la vérité une très-belle couleur rouge au baume, en faisant infuser sa poudre à froid pendant deux ou trois jours dans du vin blanc, parce que le vin pénètre dans la substance de ce bois, exalte la couleur & la rend plus capable de se communiquer avec avantage aux substances onctueuses ; mais on peut parvenir au même but plus promptement en faisant infuser dans l'huile un peu de racine d'orcanette.

On donne de la consistance à un onguent, soit en y mêlant des graisses animales, comme le saindoux & le suif, soit par une addition de cire, de résine, de poix, de poudres



sèches, de chaux métalliques, &c. en ajoutant une petite ou une grande dose de ces substances sèches ou solides. On donne la consistance de cerat ou d'emplâtre quand on emploie des graisses animales qui sont dures, le procédé ne diffère en rien de celui dont on fait usage pour faire les huiles composées. Quand on emploie au contraire, la cire, la résine, &c. on se sert de la méthode de l'expérience présente ; par ce moyen on donne à l'huile la consistance d'un baume en y ajoutant de la cire.

Quand on emploie des poudres sèches ou des chaux métalliques pour faire des onguens, il faut que ces poudres soient nouvellement pilées, & qu'on ait rendu les chaux métalliques plus subtiles par la trituration ; après quoi on peut mêler le tout ensemble simplement, ou les broyer dans un mortier. Par ce moyen on prépare promptement *l'onguent blanc, le dessicatif rouge, & le diapompholigos, &c.*

Les emplâtres faits avec des chaux métalliques telles que le *diachilon* & l'emplâtre de *minium*, n'exigent point de cire ni de résine pour leur donner la véritable consistance emplastique ; la simple solution des chaux métalliques ou de la litarge & du minium dans l'huile bouillante, suffit pour ce dessein. Ainsi en faisant bouillir sur un feu doux une demi-livre de minium, une chopine de vinaigre ou d'eau commune, avec douze onces d'huile, & ayant soin de remuer continuellement cette mixtion jusqu'à ce que l'humidité aqueuse soit exalée, & que le minium soit entièrement dissout, la matière sera d'une consistance emplastique assez ferme : lorsqu'elle sera refroidie, elle sera différemment colorée, soit en rouge, en brun ou en noir, selon qu'elle aura plus ou moins bouilli.

Lorsqu'on fait des emplâtres avec de l'huile & des poudres métalliques, il est toujours à propos d'y ajouter de l'eau ou quelque autre liqueur aqueuse, pour empêcher le mélange de brûler ou de noircir, avant qu'il ait acquis la juste consistance qu'il doit avoir, ou que la dissolution nécessaire soit faite ; mais il faut avoir grand soin de ne pas y jeter de l'eau froide, avant que celle qu'on a ajoutée d'abord au mélange soit évaporée, parce qu'il pourroit en résulter de grands inconvéniens, tels que de faire pétiller la matière, la gonfler

au point de la faire passer par-dessus les bords de la bassine, & la faire bouillir avec trop de violence ; mais si on ajoute de l'eau dans l'état d'ébullition, elle ne cause aucun mouvement sensible, & l'on peut s'en servir avec sûreté.

Quand on employe des substances aromatiques, des baumes naturels, ou des huiles essentielles dans la composition des onguens, ou dans celle des emplâtres, il faut avoir soin de n'y mettre ces matières que vers la fin de l'opération, quand le vaisseau dont on s'est servi est éloigné du feu ; parce que la chaleur de l'huile bouillante, &c. feroit exhaler les parties aromatiques & odorantes les plus volatiles, qui ne feroient plus par conséquent d'aucune utilité pour l'onguent ou l'emplâtre. On doit prendre la même précaution pour les mouches cantarides qu'on employe dans la *pâte épispastique*, &c. & pour les autres corps d'une texture délicate, dont les parties les plus efficaces s'exhalent par la chaleur. En observant avec exactitude le petit nombre de règles & de précautions que nous venons d'établir, on peut faire dans un assez grand degré de perfection des huiles composées, des onguens, des cerats & des emplâtres.

### AXIOMES & RÈGLES.

1°. **N**ous apprenons par les expériences précédentes, qu'il s'éleve dans la distillation à l'eau quelques portions des sels des plantes avec leurs huiles essentielles, & que ces sels communiquent aux eaux simples, préparées de la manière que nous avons décrite, une qualité acidule ou alkaline, selon la nature de la plante (a).

2°. On ne doit pas pousser la distillation des eaux simples assez loin pour quelles puissent emporter avec elles quelques parties de la plante, soit acide, soit alkaline, dans la crainte que ces eaux ne produisent de mauvais effets en devenant émétiques, ou au moins purgatives, ce qui seroit contraire à l'intention du Médecin qui les ordonne (b).

3°. Les vertus des eaux simples dépendent principale-

(a) Voyez la 1. expérience.

(b) Ibid.

ment de l'huile essentielle de la plante qu'elles contiennent (a).

4°. Il y a deux méthodes pour perfectionner les eaux simples, sçavoir, la cohobation, & la fermentation (b).

5°. Toutes les teintures & les infusions des substances dont les principales vertus dépendent de leurs parties les plus légères ou les plus subtiles & les plus spiritueuses, ne doivent pas se faire par le moyen du feu, mais à froid (c).

6°. Si l'on veut avoir ces teintures ou ces infusions fortes & très-chargées, il ne faut pas se servir de la méthode dont nous venons de parler, ni laisser les substances long-tems dans le menstrue, & encore moins employer le secours du feu; mais il faut ajouter à plusieurs fois de nouvelles substances fraîches, les faire infuser promptement, en ayant soin d'ôter à chaque fois celles qui ont servi auparavant (d).

7°. Le feu est sujet à faire évaporer, altérer, ou consumer les parties des végétaux les plus subtiles & les plus spiritueuses; par conséquent on ne doit point l'employer quand on veut conserver les parties les plus délicates (e).

8°. La partie de la Chymie qui regarde les infusions & les teintures peut être extrêmement perfectionnée, en extrayant les parties les plus spiritueuses & les plus efficaces des végétaux sans altérer leur nature; mais au contraire, en les concentrant, ou les rassemblant sous un plus petit volume.

9°. Les fortes teintures peuvent être extraites avec l'esprit de vin, des corps résineux & gommeux les plus durs qui soient connus jusqu'à présent, par le moyen d'un alkali fixe employé avec précaution (f).

10°. On peut même faire des solutions purement aqueuses avec ces mêmes corps résineux ou gommeux, par le moyen du tartre tartarisé, ou tartre soluble (g).

11°. Les méthodes ordinaires pour faire des sirops, des électuaires, des huiles composées & des emplâtres, peu-

(a) Voyez la 1. expérience.

(b) *Ibid.*

(c) Voyez la 2. expérience.

(d) *Ibid.*

(e) Voyez la 2. expérience.

(f) *Ibid.*

(g) *Ibid.*



vent être perfectionnées en observant un petit nombre de règles faciles (a).

12°. Nous pouvons donc espérer qu'on pourra donner à la Pharmacie un degré de perfection qu'elle n'a pas encore, soit en perfectionnant simplement les méthodes de préparer les médicamens officinaux qui sont en usage, sans en diminuer le nombre, ni en introduire de nouveaux, soit en réduisant cet Art à un plus grand degré de simplicité.

(a) Voyez les expériences 3. 4. & 5.



## SEIZIÈME LEÇON,

## C O N T E N A N T

Des recherches pour réduire la Pharmacie à un plus grand degré de simplicité & d'efficacité.

L'Objet que nous nous proposons dans cette Leçon, est d'examiner quels sont les moyens les plus propres qu'on puisse employer pour réduire la Pharmacie au plus grand degré de simplicité : c'est dans ce point qu'est renfermée la perfection de tous les Arts.

Sujet de cette Leçon.

La simplicité de la Pharmacie paroît consister à fournir un petit nombre de médicamens efficaces, faciles à préparer, sûrs & agréables, autant qu'il est possible, pour la guérison des différentes maladies.

Simplicité de la Pharmacie.

Ceux qui sont versés dans l'histoire de la Médecine ont observé que les remèdes ont leur cours ou leur révolution : la plupart d'entr'eux sont très-pronés pendant quelque tems, & sont négligés ensuite, ou même tout-à-fait rejetés.

Destinée ordinaire des médicamens.

Sans parler des médicamens célébrés par les anciens, il y en a un grand nombre d'autres qui ont subi presque de nos jours les mêmes révolutions, *l'élixir de propriété de Paracelse, le laudanum liquide de Vanhelmont, le sel volatil huileux de Sylvius, la teinture apéritive de Mæbius (a), l'antihéctique de Poterius, l'eau bénite, ou le vin émetique de Rulandus, la poudre bezoardique de Sennert, la ceruse d'antimoine, & plusieurs autres qu'on a estimés follement dans leurs tems, & dont les Médecins ne font aujourd'hui aucun cas : il en sera peut-être de même de nos opiates, de notre sel de vipere, de nos perles, de notre bezoar, de notre or fulminant, &c. & ces médicamens perdront leur crédit avec le*

(a) C'est-à-dire l'esprit de sel || sel de tartre & teint avec des roses marin ordinaire neutralisé avec du || rouges.

tems, ou cederont leur place à d'autres qui ne seront pas plus efficaces.

Cause de  
cette révolu-  
tion.

Si nous recherchons la cause de cette instabilité dans la Pharmacie, nous verrons qu'elle n'est pas due aux médicamens eux-mêmes, mais plutôt à l'inattention, à la légèreté & même à la témérité des hommes. L'inattention, en n'examinant pas suffisamment & en ne distinguant pas entre les espèces & les différences des tempéramens & des constitutions; la légèreté, en changeant promptement un médicament pour un autre, s'il ne produit pas sur le champ l'effet qu'on en attend; & la témérité, en employant des médicamens qui ne sont approuvés que par des Juges incompetens, ou par des Charlatans.

Si la cause des révolutions en médecine étoit due à quelques changemens dans les médicamens eux-mêmes, nous n'aurions que peu d'espérance de remédier au mal qui en résulte; mais comme il n'est dû qu'à nous, nous pouvons nous flatter d'y apporter remède.

Règles qu'il  
faut obser-  
ver

Le moyen de former un jugement sain des succès & des vertus des divers médicamens est si peu connu que l'esprit balance ordinairement & flotte dans une mer d'incertitudes: destitué d'un fondement certain sur lequel il puisse établir ses principes. En conséquence, il se laisse surprendre par l'opinion & l'exemple du vulgaire, au lieu de suivre la lumière que répandent toujours les observations exactes & les expériences bien digérées; ainsi il arrive fréquemment qu'on attribue malheureusement des événemens fâcheux à des médicamens utiles, tandis qu'ils sont dûs réellement à d'autres causes qu'on ignore.

Cette inattention est encore fortifiée par la légèreté & la témérité: en effet, lorsqu'un médicament quelconque ne répond pas à l'attente qu'on en a conçue, on le rejette ordinairement aussitôt avec mépris, & on le remplace immédiatement par le premier qui se présente & qui est fortement recommandé: ce dernier est souvent rejeté à son tour comme le précédent, après en avoir fait l'essai; c'est ainsi que se passe souvent la vie des Médecins: ils perdent leur tems à courir d'un médicament à un autre sans se fixer sur ceux qui sont stables, ou dont les vertus sont bien établies & bien déterminées.



Il est donc de la plus grande importance de corriger ces abus pernicious & cette mauvaise habitude de décider des choses sans les avoir mûrement examinées ; autrement les Médecins resteront toujours dans une incertitude continuelle , sans pouvoir jamais amener la Pharmacie à son état de perfection.

Le moyen le plus sûr pour corriger toutes ces erreurs , est de tâcher d'acquérir une connoissance suffisante des principes fondamentaux des médicamens , en conservant l'usage certain d'un petit nombre de rémedes simples, aisés à préparer , qui ne puissent pas être dangereux dans les cas où ils sont indiqués , & néanmoins très-efficaces : les moyens de se procurer de semblables médicamens , & la méthode pour les préparer seront l'objet de cette Leçon.

Toutes les espèces de médicamens que nous connoissons se réduisent communément à quatre classes générales, sçavoir, les évacuans , les altérans, les fortifiens, & les calmans. En effet , puisque toutes les causes des maladies viennent en général de la quantité, de la qualité, ou du mouvement des humeurs , les médicamens propres à les guérir doivent être des évacuans , ou des altérans, & les autres doivent augmenter, ou calmer le mouvement dans l'habitude du corps.

Procédé  
qu'il faut  
employer.

Il est à propos d'observer néanmoins que dans chacune de ces classes générales de médicamens, il s'en trouve quelques-uns de plus propres que les autres aux maladies de certaines parties du corps ; par exemple , c'est un fait d'observation que le mercure affecte particulièrement les glandes salivaires, les cantharides la vessie, &c. ces médicamens doivent donc être rassemblés comme autant d'exemples particuliers sous nos classes générales & respectives des médicamens : en procédant de cette manière avec exactitude, il est probable que nous pourrons fixer aisément une petite collection de remédes qui, joints à un régime convenable, seront capables de guérir les maladies ordinaires.

En rejetant de notre collection présente les médicamens qu'on a observés n'avoir que peu d'efficacité ou être dangereux, nous pourrons retrancher de cette collection beaucoup de remédes officinaux, & renfermer les plus utiles dans

l'espace d'une caisse portative : dans cette vûe nous tâcherons d'indiquer quelques-uns des plus efficaces, des plus faciles à obtenir, des plus sûrs & des plus agréables, parmi les évacuans, les altérans, les fortifiens & les calmans; nous aurons soin de marquer en même tems ceux que nous regardons comme peu sûrs, ou de peu d'effet.

La première expérience apprendra la méthode de se procurer un émétique sûr; la seconde de préparer un purgatif certain; la troisième de faire un bon diaphorétique; la quatrième de préparer un altérant; la cinquième un fortifiant sans danger, & la sixième un calmant puissant.

### PREMIÈRE EXPÉRIENCE,

*Qui enseigne une méthode simple & facile pour obtenir un émétique sûr & doux.*

Emétique  
préparé.

**P**renez deux gros d'ipécacuana blanc ordinaire réduit en poudre subtile, faites infuser à froid pendant deux ou trois jours dans un demi septier de vin blanc de Portugal; décantez ensuite la liqueur bien claire, & versez de nouveau vin sur la poudre qui sera restée dans le vase: par ce moyen vous extrairez toute la vertu de l'ipécacuana, & le vin s'en chargera même à froid.

Ses usages.

Cette infusion d'ipécacuana dans du vin paroît être l'émétique le plus sûr, le plus doux & le plus agréable qu'on connoisse jusqu'à présent: on peut donc le substituer même avec avantage dans la plupart des cas *au vin béni, au iartre émétique*, & à tous les autres émétiques antimoniaux qui sont toujours accompagnés de quelque degré d'acrimoine virulente & dont l'opération est incertaine.

Analyse de  
l'ipécacuana.

On trouve par une analyse exacte de la racine d'ipécacuana faite par le moyen de l'eau & de l'esprit de vin, qu'elle contient une partie saline & une partie résineuse; que la partie saline est la plus considérable, & qu'une simple infusion aqueuse extrait une très-grande partie des vertus de cette racine: en conséquence, un vin blanc fort, paroît être le meilleur menstrue pour extraire les parties résineuses &

salines de cette racine, parce qu'il contient plus d'eau que d'esprit inflammable ; on remarque de plus que les émétiques, de même que tous les purgatifs agissent plus librement, plus aisément & plus promptement, quand ils sont joints avec du vin, ou quelque autre vehicule fortifiant ; après que l'eau & l'esprit de vin ont agi successivement sur la poudre d'ipécacuana, il lui reste cependant encore quelque vertu ; ainsi son efficacité est toujours plus grande quand on le prend en substance : notre méthode d'extraire la teinture de l'ipécacuana avec du vin, n'a donc d'autre objet que de diminuer simplement sa violence, & de modérer en quelque façon son opération. Par ce moyen, il est propre aux constitutions foibles, & on le rend sûr presque dans tous les cas.

Cette racine peut donc être regardée comme un de ces médicamens simples, qui ne doit que peu, ou même rien du tout à la Chymie. La nature le fournit presque tout préparé & n'exige seulement du Chymiste que de sécher cette racine, de la réduire en poudre, & de la faire ensuite simplement infuser dans du vin pour la rendre un émétique très-sûr.

Que cette analyse n'est point perfectionnée par la Chymie.

Puisque nous possédons un tel émétique qui paroît renfermer tous les avantages des médicamens de même classe, il est à propos de rejeter tout le reste, ou du moins d'examiner si quelques-uns d'eux méritent d'être conservés & gardés dans les boutiques.

Ses autres usages.

Nous avons observé plus haut que les émétiques antimoineaux ordinaires (dont il y a une grande variété) sont d'une acrimonie virulente, & deviennent même en quelque façon des poisons ; on ne doit pas par conséquent, s'en servir quand on peut trouver un moyen moins dangereux, pour arriver au même but ; il est vrai que quelques Praticiens ont hasardé de donner même de l'arsenic en substance à la quantité de peu de grains à la place d'émétique : ce prétendu médicament a quelquefois opéré très violemment de la même manière que les préparations émétiques d'antimoine qui en approchent beaucoup ; mais comme nous sçavons certainement par plusieurs exemples terribles que l'arsenic est un poison, même donné en petite dose, on doit regarder comme une folie de l'employer comme émétique quand on peut se servir de l'ipécacuana : il en est de même, quoi-

Émétiques dangereux.



que dans un degré moins dangereux, *du mercure de vie, du verre d'antimoine, du gobelet de régule d'antimoine, des pilules perpétuelles, des soufres d'antimoine, & de tous les autres émétiques drastiques* qui ont une vertu virulente. Aussi produisent-ils les mêmes effets que les poisons quand ils sont donnés en grande dose : nous ne devons même pas en excepter ici le tartre émétique lui-même : car à moins que ce vomitif ne soit prudemment délayé dans du vin, ou dans quelques eaux cordiales, il est sujet à se trouver non-seulement incertain & violent dans son opération, mais quelquefois virulent, & il produit le même effet que le poison, surtout quand on le donne sous une forme sèche, comme en pillule, en poudre, ou en bol. En effet, lorsque tous les antimoniaux, ou les autres émétiques métalliques, parviennent dans l'estomac sous une forme sèche, ils se logent dans ses enveloppes membraneuses & les stimulent, ou les corrodent de manière à occasionner des spasmes, des convulsions, &c. de même que les poisons.

Règles qu'il  
faut obser-  
ver.

Les dissolutions de vitriol bleu, de verd-de-gris, & généralement toutes les différentes préparations de cuivre ont été & sont encore employées comme des émétiques & opèrent promptement pour l'ordinaire ; cependant nous ne pouvons pas juger avec certitude que ces préparations ne soient pas dangereuses, ou qu'on puisse les comparer en aucune façon à l'ipécacuana pour la sûreté ; on peut même avancer que tous ces émétiques cuivreux, quand on les donne en grande dose, ont un effet corrosif sur les membranes de l'estomac, & deviennent de vrais poisons. Si toute la classe des émétiques étoit examinée avec soin, & qu'on fît des remarques sur leurs effets d'après des expériences suffisantes, on verroit que la plûpart d'entr'eux sont dangereux ou peu sûrs, & par conséquent mériteroient d'être bannis des boutiques comme émétiques, puisqu'ils peuvent être remplacés par l'ipécacuana. Cette méthode d'examen étant employée avec soin, feroit que nos boutiques seroient moins abondantes en drogues, & réduiroient de beaucoup le volume de notre Pharmacopée. Cette réduction tourneroit à l'avantage de la Pharmacie & de la Médecine.

SECONDE EXPÉRIENCE,

*Qui enseigne une méthode aisée pour obtenir un purgatif sûr & efficace.*

**P**renez une pinte d'eau de *Dulwich* (a), faites-y dissoudre une once de manne en larmes, & une demi-once de tamarin noir; passez ensuite la liqueur claire, & vous aurez une ptisane agréable & purgative dans une dose suffisante pour une personne adulte, & d'une constitution ordinaire. On boira le tout à plusieurs reprises dans l'espace d'une heure & demie, ou deux heures.

Préparation d'un cathartique.

On a observé que les eaux minérales purgatives ordinaires opèrent plus aisément, plus doucement, plus sûrement que presque tous les autres cathartiques des boutiques: elles exigent seulement d'être concentrées par l'ébullition (b), ou rendues plus actives dans certains cas, pour prévenir l'embarras de prendre deux ou trois pintes d'eau pour une dose; notre expérience remplit ce but en enseignant la méthode de rendre ces eaux plus actives, en y ajoutant des purgatifs doux, tels que la manne, le tamarin, le sel d'epsom, le sel végétal, le tartre vitriolé, &c.

Que les plus doux cathartiques sont à préférer.

Les boutiques & les dispensaires ordinaires renferment beaucoup de formules de médicamens purgatifs: plusieurs de ces médicamens sont drastiques, ou violens, & quelques-uns virulens; ou du moins ils ont un effet presque semblable à celui du poison: de cette espèce sont *la résine de jalap*, *l'élaterium*, *la scammonée*, *la coloquinte*, *le cabaret*, &c. tous ces purgatifs sont d'une nature caustique, quand on les donne seuls, au point même de devenir mortels en grande dose.

Que les Cathartiques violens doivent être rejetés.

(a) *Dulwich*, ou *Dulwickwaters*, est un village auprès de Londres, où l'on trouve des eaux minérales.

(b) L'ébullition que l'Auteur propose ici pour concentrer les eaux minérales, & pour augmenter leur

force, paroît un moyen bien infidèle, puisqu'au contraire il y a très-peu d'eaux minérales qui puissent soutenir l'ébullition, & même un moindre degré de chaleur, sans se décomposer.

On que du  
moins on doit  
les adoucir.

Nous pensons donc que l'usage de ces purgatifs cruds & séparés devroit être banni, particulièrement ceux dont plusieurs exemples prouvent que les effets sont dangereux, & semblables à ceux des poisons; d'autant plus que nous sommes abondamment pourvus de purgatifs plus doux & plus sûrs tel que la rhubarbe, la manne, les tamarins, la casse, la crème de tartre, le sel d'epsom & particulièrement les eaux minérales purgatives. Si l'on veut cependant conserver encore l'usage des simples purgatifs les plus violens, il faut au moins les laisser bouillir dans l'eau; c'est un moyen certain de les rendre plus doux & de les décharger d'une grande partie de leur mauvaise qualité. A l'égard des résines purgatives, particulièrement celles de jalap, & de scammonée, nous recommandons qu'on les mette en poudre fine, & qu'on en forme une pâte, en les broyant avec deux ou trois fois leur poids d'amandes blanchies: ces amandes, par leur substance huileuse dissolvent le tissu de ces résines & rendent leurs effets plus sûrs & plus doux (a); mais nous ne croyons pas que l'Art de la Médecine ait aucune occasion où il puisse administrer à propos ces purgatifs violens (b).

Il est certain que les purgatifs violens conviennent rarement, & sont en général préjudiciables. S'il se trouve, cependant des circonstances où l'on ait besoin d'un fort purgatif, nous désirerions qu'au lieu d'employer la première espèce de purgatifs violens dont nous avons parlé, on se servît simplement de la racine de jalap réduite en poudre: on a remarqué quelle opéroit beaucoup plus doucement, & qu'on étoit beaucoup plus certain de son effet que de la résine, de la teinture, ou de quelques autres préparations Chymiques de cette racine: il en est de même du *méchoacan* & de la rhubarbe.

Il seroit à souhaiter qu'on pût se ressouvenir que les qualités dangereuses des purgatifs violens dont nous avons parlé plus haut, sont beaucoup plus considérables que celles des émétiques violens, parce que quelques parties de ces émétiques sont bientôt rejetées par l'estomac, au lieu que les

(a) Voyez plus bas, à la 3. expérience.

(b) L'Auteur paroît trop timide sur l'usage de plusieurs de ces pur-

gatif: on les employe tous les jours avec succès, surtout la résine de jalap & la scammonée.



autres purgatifs descendent dans les intestins, & se mêlent avec les fucs du corps humain. Nous avons donc une raison plus forte pour rejeter l'usage de ces purgatifs virulens que celui des émétiques du même genre.

Il est aisé de concevoir d'après tout ce que nous venons de dire, que les purgatifs peuvent être réduits à un assez grand degré de simplicité, en laissant cependant assez de variété pour s'accommoder aux différentes maladies & aux diverses constitutions auxquelles la purgation est nécessaire : la nature de notre dessein ne nous permet que d'indiquer ( comme nous le ferons dans la suite ) les principaux chefs de cette recherche générale ; ce sont eux qui peuvent nous conduire à trouver les moyens de réduire la Pharmacie à une simplicité utile & aisée ; mais on ne doit pas attendre qu'un seul particulier puisse parvenir à l'introduire.

Règles qu'il faut observer.

### TROISIÈME EXPÉRIENCE,

*Qui enseigne une méthode simple & facile pour préparer un sudorifique sûr & efficace.*

**P**renez une once de camphre raffiné, pilez-le, & le broyez dans un mortier de marbre avec deux onces d'amandes blanchies ; le camphre se divisera en petites parties si minces & si subtiles qu'il ne formera plus avec les amandes qu'une masse homogène propre à former des pilules, des bols, &c. On pourra prendre aisément ces pilules ou ces bols comme un remède sudorifique, discutif, & diaphorétique : on peut en donner depuis la dose de trois ou quatre grains jusqu'à deux scrupules.

Préparation d'un sudorifique.

Les médicamens sudorifiques, diaphorétiques, & alexipharmaques, forment une grande partie des dispensaires ordinaires : nous croyons qu'on pourroit les remplacer avec avantage par un petit nombre de ces médicamens dont les vertus sont reconnues & approuvées généralement. Nous regardons le camphre comme un des principaux, & nous le croyons au moins supérieur à la *poudre de gascoign*, à la *poudre de contrayerva*, au *bezoard*, &c. qui ne paroissent avoir

Ses usages.

que très-peu de vertu, même dans leurs plus grands effets.

On sçait que les Médecins ne s'accordent pas universellement sur les vertus du camphre : quelques-uns le regardent comme chaud & d'autres comme froid : les uns comme d'une grande efficacité, & les autres comme ayant peu d'effet ; mais ce n'est pas ici le cas de se décider par les autorités : c'est l'expérience qui doit l'emporter, & cette dernière semble prouver que le camphre est un des diaphorétiques, des sudorifiques & des alexipharmques des plus puissans, des plus doux, & dont l'effet est le plus immédiat de tous ceux qui sont connus jusqu'ici ; ce qui le prouve c'est qu'on peut en donner une grande dose, par exemple, un scrupule, ou même davantage à une personne en santé, quoique dissout dans l'esprit de vin, & non-seulement il n'accélère pas le mouvement du poux, & n'excite pas une chaleur contre nature ; mais il produit plutôt une fraîcheur, & un calme remarquable joint à une sueur douce, ou à une légère augmentation de transpiration ; on connoît très-peu jusqu'à présent les vertus de ce médicament, & en général il est fort difficile de rien conclure des effets que doivent produire tous les médicamens qu'on donne ordinairement par leurs propriétés apparentes, ou par des inductions tirées *à priori*.

Histoire du  
camphre.

L'histoire naturelle & médicinale du camphre mérite bien que nous en disions ici un mot en passant. Cette substance paroît être une huile essentielle qui a des propriétés particulières ; quelques Chymistes prétendent que c'est une résine, & d'autres soutiennent que c'est une gomme (a) ; mais il est certain que cette substance fait un genre à part dans lequel la nature des résines, des gommes & des huiles essentielles se trouve toute rassemblée en quelque degré. Le camphre est peut-être un des médicamens les plus résolutifs & les plus subtils qu'on ait encore découvert jusqu'ici : il est très-anodin, propre à faire transpirer, & un très-bon antiputride. Nous avons donc tout lieu de croire d'après plusieurs expériences & observations, que si l'on connoissoit parfaitement les vertus du camphre, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur, il pourroit tenir lieu d'un grand nombre d'autres médicamens

(a) On ne croit pas qu'il y ait regardé le camphre comme une  
jamais eût de Chymistes qui ayent gomme.

& d'autres préparations ; la Pharmacie en retireroit beaucoup d'avantage.

Nous recommandons en particulier d'employer ce médicament au lieu des décoctions ordinaires fudorifiques des bois, dans les maladies vénériennes, soit récentes, soit invétérées. On peut aussi le mêler utilement avec les baumes, ou la thérébentine fine dont on se sert ordinairement à la fin de ces maladies ; en un mot, nous recommandons le camphre dans toutes les maladies inflammatoires, putrides, pestilentiellles, & même dans la manie ; ceux mêmes qui auroient le secret de joindre avec prudence ce médicament simple avec le nitre, pourroient selon toutes les apparences, faire des cures qu'on peut à peine espérer des autres médicamens dont on se sert communément dans la même vûe.

Ses autres  
avantages.

#### QUATRIÈME EXPÉRIENCE,

*Qui enseigne une méthode simple & facile pour obtenir un altérant efficace & sans danger.*

**P**renez une once de nitre bien purifié, & deux scrupules de cochenille réduite en poudre : faites bouillir le tout dans cinq ou six onces d'eau ; filtrez ensuite la liqueur ; après quoi vous la ferez évaporer jusqu'à siccité, en ayant soin de remuer la matière à mesure quelle s'épaissira : lorsqu'elle sera totalement sèche, elle formera une poudre d'un beau rouge ou couleur de pourpre : le nitre, par ce moyen, peut-être pris en forme de bol, en poudre, ou en dissolution avec quelque véhicule convenable.

Altérant fait  
avec du ni-  
tre.

Nous n'indiquons cette préparation du nitre, que dans la vûe de déguiser une préparation aussi commune ; mais nous le regardons comme un altérant sûr & utile, capable de produire des effets considérables dans le corps humain, sans causer aucun dérangement, ni aucune évacuation sensible, à moins que ce ne soit par la voie des urines, car à cet égard il opère comme évacuant.

Ses usages ;



Ses vertus.

On a éprouvé qu'on pouvoit faire une injection dans les veines avec du nitre sans aucun danger. Malpighi a injecté dans la veine jugulaire d'un chien six onces de dissolution de nitre, sans avoir remarqué qu'il produisît d'autres effets que celui de tous les diurétiques. On a observé de plus qu'il exaltoit la couleur vermeille du sang extravasé, & le préserroit de la putréfaction; cependant il ne liquefie pas le sang chaud & nouvellement tiré, comme on l'auroit cru; mais le coagule même au contraire, un peu, presque en manière de mucilage: cette observation peut nous donner la raison Physique de plusieurs de ses effets dans le corps humain, comme en particulier de calmer les inflammations & les fièvres, d'arrêter les hémorragies, de guérir les crachemens de sang, &c.

Si on pouvoit compter les vertus médicinales de ce médicament simple, telles qu'elles sont confirmées par des expériences bien faites, peut-être les trouveroit-on en plus grand nombre que celles de presque tous les médicamens connus jusqu'ici: on a observé qu'il étoit très-bon contre la pierre, dans les rétentions d'urine, dans le délire, dans les fièvres malignes, dans les diarrhées qui accompagnent la petite vérole confluente, &c. On peut donc le regarder comme une espèce de remède universel; comme toutes les vertus de ce médicament sont jointes à l'avantage d'être sans danger & presque hors d'état de porter aucun préjudice au corps humain, il doit paroître étrange qu'on l'employe si rarement, ou du moins qu'on lui préfère des médicamens qui ne lui sont comparables en aucune façon.

Causes du  
peu de cas  
qu'on en fait.

Il est possible, à la vérité, que le mélange du nitre avec les autres médicamens ait empêché qu'on n'ait observé ses effets, ou du moins soit cause qu'on les ait moins connus; peut-être aussi que la manière de changer de médicament presque tous les jours ne leur a pas laissé le tems de se montrer évidemment; mais ce qui a le plus contribué à l'ignorance où l'on est sur l'efficacité du nitre, c'est principalement cette étrange méthode de confondre dans un seul médicament plusieurs médicamens simples. Cette confusion, en effet, semble devoir nécessairement empêcher les observations exactes qu'on auroit pû faire sur les vertus de ce médica-

ment, & de tous les autres remèdes simples. Il seroit donc à desirer qu'on pût donner une histoire médicinale du nitre (a) faite avec soin & sans prévention. Nous sommes persuadés que par ce moyen la Pharmacie & la Médecine pourroient être réduites à un beaucoup plus grand degré de simplicité & de perfection qu'elles ne sont à présent.

## CINQUIÈME EXPÉRIENCE,

*Qui enseigne une méthode pour préparer un remède capable de fortifier, & qui soit en même tems efficace & sans danger.*

**P**renez une demi-livre du meilleur quinquina que vous pourrez trouver, réduisez-le en poudre fine, mettez-le dans un vaisseau de verre convenable : versez ensuite dessus deux pintes d'esprit de vin : secouez pour lors le vase, afin que le quinquina soit bien imbibé d'esprit de vin : après quoi vous ferez digérer ce mélange au bain de sable, pendant deux ou trois jours, jusqu'à ce que l'esprit de vin paroisse teint en une couleur rouge foncée tirant sur le pourpre : passez alors la teinture au travers d'un linge fin, & mettez le résidu sous une presse ; quand vous en aurez exprimé tout ce qui est liquide, remettez la poudre qui reste dans le même vase, versez dessus deux pintes de vin blanc très-fort, remettez ensuite de nouveau ce mélange en digestion pendant deux ou trois jours, après quoi vous le passerez comme auparavant. Quand la liqueur sera passée, mettez-la avec la première, & distillez une grande partie de l'esprit de vin : ensuite vous mettrez ce qui sera resté dans l'alembic, dans un vaisseau de terre vernissé, & vous le ferez évaporer, en ayant soin de remuer la matière, & de laver avec un peu d'esprit de vin les parois du vaisseau où il pourra s'attacher quelques parties résineuses. Quand la matière commencera

Extrait essentiel de quinquina.

(a) Voyez la Dissertation d'Hoffman sur le nitre, de nitro, ejus naturâ, & usu in medicinâ, Friderici || Hoffmanni operum supplementum secundum, tom. 1. pag. 680.

à s'épaissir, vous y ajouterez trois onces de sirop d'écorce d'orange, & vous continuerez l'évaporation jusqu'à ce que le tout ait acquis la consistance d'un extrait.

Origine de  
cet extrait.

La méthode d'extraire la vertu du quinquina est de l'invention de M. Charas : l'usage qu'il en a fait pendant quinze ans avec succès, est une preuve assez forte de son utilité ; ce médicament ne lui a jamais manqué pour la guérison de toutes sortes de fièvres intermittentes ; nous sommes convaincus nous mêmes d'après plusieurs expériences, des bons effets de ce remède : nous avons trouvé que cet extrait répondoit mieux au but qu'on se propose en donnant le quinquina, qu'aucune autre préparation de cette écorce. Nous jugeons de-là que c'est la meilleure manière de préparer l'extrait de quinquina pour le rendre plus efficace, & sans aucun inconvénient.

Raison de  
ce procédé.

L'analyse du quinquina nous a appris que cette écorce est principalement composée d'une résine & d'un sel : c'est d'après ces connoissances qu'on a formé cet extrait : rien n'est plus propre pour cette opération que les deux menstrues dont on s'est servi : en effet, nous voyons que l'esprit de vin extrait une espèce de résine du quinquina, & le vin une partie capable de guérir quelques espèces de fièvre intermittentes dans certaines circonstances. Il n'y a même presque pas de doute que ces deux menstrues n'extrayent les parties les plus efficaces de cette substance, & ne laissent après elles que les parties ligneuses, qui sont probablement la cause des obstructions & de la pesanteur d'estomac dont se plaignent souvent ceux qui ont pris une grande quantité de quinquina en substance.

Les deux parties les plus déliées & les plus efficaces du quinquina extraites de la façon que nous venons de le décrire, s'unissent encore avec plus de facilité par l'interposition du sucre contenu dans le sirop d'écorce d'orange. Par ce moyen cet assemblage forme un tout agréable qu'on peut aromatiser à volonté avec les huiles essentielles de mente, de canelle, ou de clous de girofle.

Comment  
on doit faire  
usage de cet  
extrait.

La dose, & la méthode pour donner cette préparation de quinquina, sont les mêmes que pour le quinquina en substance, quoiqu'on pût en donner une beaucoup plus grande



dose, sans qu'elle produisît aucun mauvais effet; l'usage de ce médicament fait recouvrer aussi plus promptement la santé & la force que l'usage du quinquina en substance. Ce médicament paroît être si puissant & si doux, qu'on pourroit peut-être le tenter avec succès dans d'autres maladies que les fièvres intermittentes, telles que dans les langueurs.

Outre cette préparation de quinquina, il y a encore plusieurs autres remèdes toniques & fortifiants qui sont efficaces & sans danger; de ce nombre sont principalement les aromatiques, telles que la canelle, les clous de gerofle, & la noix muscade, ou plutôt leurs huiles essentielles. En composant avec ces huiles des oleo-saccharum, on se procure des cordiaux très-puissans sous une forme commode à prendre, & telle qu'on peut la désirer; mais si l'on a besoin d'un médicament plus composé, nous recommandons l'usage d'un oleo-saccharum composé, fait avec un petit nombre d'huiles aromatiques choisies, jointes aux gommes, & aux baumes les plus parfaits. Cet assemblage formeroit un cordial ou un tonique composé qu'on pourroit donner dans tous les cas. Il seroit même aisé de composer un pareil médicament qui rassemblât en lui seul les vertus cordiales dispersées dans différens médicamens: par exemple, le camphre, le baume du Perou, le baume de Judée, les huiles essentielles de canelle, de bois d'aloës, de myrrhe, &c. sont des substances homogènes & qui sont capables de s'unir, soit les unes avec les autres, soit avec de l'esprit de vin, ou du sucre, de manière à pouvoir être données avec toute la facilité & tous les avantages qu'on peut désirer.

Usage des  
Oleo - Sac-  
charum.



## SIXIÈME EXPÉRIENCE,

*Qui enseigne une méthode prompte & facile pour obtenir un calmant , ou un anodin sûr & sans danger.*

Opium préparé.

**P**renez une once d'opium , faites-le dissoudre dans cinq ou six fois son poids d'eau bien claire à une chaleur douce : passez ensuite la dissolution , & faites évaporer l'humidité à un bain de sable d'une chaleur modérée. Lorsque la matière sera sèche , broyez-la dans un mortier de verre avec deux fois son poids de sucre. Ce mélange est la meilleure & la plus douce de toutes les préparations d'opium. On peut en donner depuis un grain jusqu'à trois ou quatre pour une dose.

Ses usages.

En dissolvant ainsi l'opium dans l'eau , on lui enlève ses parties les plus résineuses & les plus grossières , & celles qu'on a remarqué qui étoient les plus dangereuses. En divisant ensuite ces parties avec du sucre , on rend le médicament plus uniforme , plus dissoluble , & plus miscible avec les liqueurs du corps humain : par ce moyen , il peut se distribuer plus également. Cependant malgré tous ces avantages , ce médicament n'est jamais absolument sans danger , & il ne paroît pas qu'il y ait aucun moyen connu jusqu'à présent pour rendre l'usage de l'opium parfaitement sûr ; & sans inconvénient pour toutes les différentes constitutions : car si on le donne en grande dose , il est sujet à embarrasser la tête , à causer des vestiges , du délire , ou des convulsions. On a remarqué qu'il pouvoit nuire particulièrement à l'estomac & aux intestins. Il est même capable d'y causer l'inflammation & le *sphacelle* : il agit par conséquent en quelque manière , comme un poison. Il seroit donc à désirer qu'on trouvât une meilleure méthode pour corriger ses mauvais effets , ou qu'on imaginât un remède moins dangereux qui pût en tenir lieu. Nous croyons , par exemple , qu'un mélange de nitre & de camphre , pourroit remplacer l'opium dans plusieurs circonstances , sans aucune crainte de danger , ni d'inconvénient.

Nous avons tâché de donner un exemple dans cette Leçon, d'une préparation simple & sans danger, dans chacune des quatre classes générales sous lesquelles nous croyons que tous les médicamens peuvent être rangés; sçavoir, les évacuans, les altérans, les toniques ou fortifiens, & les calmans; si l'on examinoit avec soin la méthode que nous avons observée, & qu'on la suivît dans toute son étendue, il y a lieu de présumer qu'on parviendroit enfin à la découverte certaine d'un petit nombre de médicamens, simples, agréables au goût, doux & efficaces en même-tems: au moins elle nous mettroit dans le cas de rejeter, comme dangereux, nuisibles & virulens, une grande partie de nos médicamens, & de nos préparations pharmaceutiques telles qu'elles sont aujourd'hui. Nous retrancherions par ce moyen, une grande quantité de drogues inutiles & sans aucun effet. C'est ainsi que la Pharmacie peut parvenir à un assez grand degré de perfection.

Tous les médicamens qui contiennent du plomb, sont presque toujours accompagnés de quelque danger, quand on en fait usage intérieurement: nous avons différens exemples de la nature virulente de ce métal: nous en voyons en particulier, dans ceux qui travaillent au blanc de plomb, qui préparent les couleurs, ou qui broient la ceruse, & en général dans tous ceux qui sont employés aux travaux du plomb. Ces exemples devroient suffire pour bannir le fréquent usage qu'on pourroit faire intérieurement du sucre de faturne, de la teinture antiphtisique, &c. Pour se convaincre du danger de prendre du plomb intérieurement, on peut lire les Ephémérides d'Allemagne: (a) on y verra combien de gens ont été empoisonnés en buvant d'un vin acide par sa nature & qu'on avoit adouci avec de la litharge.

Les métaux n'agissent point dans le corps humain qu'ils ne soient dissouts: c'est par cette raison qu'on peut prendre une grande quantité de mercure crud sans danger, faite d'un menstrue dans l'estomac propre à le dissoudre; mais quand le mercure crud est dissout dans son propre menstrue, comme dans la préparation du mercure sublimé corrosif, nous remarquons qu'il devient un des poisons les plus violens. Le plomb,

(a) Voyez *decad. 3. obs. 30.*



le fer & le cuivre au contraire, se dissolvent beaucoup plus facilement que le mercure : c'est par cette raison qu'on en prend rarement sans qu'ils produisent quelque effet remarquable ; cet effet est nécessairement d'autant plus considérable qu'il y a plus ou moins d'acide dans l'estomac, ou dans les intestins. Si c'est du cuivre, l'humeur alkaline qui est dans ces viscères, aide encore davantage à sa dissolution. Ces différentes observations nous apprennent la raison qui fait que ces métaux produisent différens effets, selon les diverses constitutions. L'usage interne des cristaux d'argent, quoique donnés quelquefois avec succès dans les cas d'hydropisie, est souvent dangereux, & il ne faut s'en servir que très-rarement, eû égard à leur acrimonie corrosive, parce qu'ils causent quelquefois la dissenterie, & une extrême foiblesse. On ne peut même que rarement faire usage pour l'intérieur, des teintures ordinaires de cuivre, & des dissolutions de vitriol bleu, sans danger ; non-seulement parce qu'elles sont émétiques ; mais parce qu'elles ont quelque degré d'acrimonie & qu'elles approchent de la nature des poisons. L'or fulminant lui-même, quoique très-estimé par quelques Praticiens, comme un très-bon médicament intérieur, ne peut pas être administré avec sûreté, à moins qu'on ne l'ait auparavant bien lavé, pour emporter tous ses sels, & qu'il ne se trouve pas dans l'estomac un dissolvant acide qui lui soit propre ; car dans ces deux cas, il pourroit avoir des effets très-dangereux. Nous en avons des exemples remarquables. On n'a pas observé que le fer & l'étain eussent des effets aussi pernicieux pour le corps : on a trouvé, au contraire, que leur usage étoit salutaire (a), surtout celui du fer, quand il est préparé, & employé avec prudence : en effet, de tous les métaux le fer est le moins dangereux, il est même d'un grand secours dans plusieurs maladies, quoique dissout même dans un menstrue aussi foible que le vin. Comme tout ce que nous avons dit dans cette Leçon est le résultat de la mé-

(a) Quoiqu'on se serve de l'étain avec succès dans quelques maladies, & qu'on en trouve des préparations dans plusieurs dispensaires : l'usage habituel de ce métal n'est peut-être pas sans danger. On peut voir sur cet objet les expériences de l'illustre M. Margraff, dans les Mémoires de l'Académie de Berlin année 1747.

thode par laquelle nous avons proposé de rejeter différentes préparations métalliques, nous croyons qu'on pourroit l'appliquer aussi à toute la matière médicale : par ce moyen on pourroit trouver des médicamens sûrs & efficaces pour la guérison de toutes les maladies ordinaires : en conséquence, nous recommandons fort cette façon de procéder à ceux qui désirent de contribuer aux progrès de la Pharmacie, ou de la Médecine.

### A X I O M E S   &   R È G L E S .

1°. **N**ous avons vû dans la Leçon précédente, que certains médicamens simples, tels que la nature les donne, sont souvent à préférer à ces mêmes médicamens traités par les procédés ordinaires de la Chymie. Tels sont en particulier, l'ipécacuana, le jalap, la rhubarbe, le mechoachan, &c. Il seroit donc à propos de faire des Tables, ou des Catalogues de ces espèces de médicamens simples : ce seroit le meilleur moyen d'abreger, & de perfectionner la Pharmacie (a).

2°. La plûpart des émétiques dans l'usage ordinaire, particulièrement les émétiques antimoniaux, sont virulens, & approchent un peu de la nature des poisons, si on les compare à l'ipécacuana qui est un émétique beaucoup plus doux, & qui remplit le même objet (b).

3°. Plusieurs des purgatifs violens dont on se sert communément, sont par eux-mêmes d'une nature semblable à celle des poisons; mais on peut la corriger par le moyen de l'Art; ou bien employer à leur place des médicamens plus doux, surtout les eaux minérales purgatives, la manne, la rhubarbe, &c. (c).

4°. On peut diminuer, ou même enlever totalement la mauvaise qualité des purgatifs les plus violens, & dont la nature approche le plus de celle des poisons, tels que

(a) Voyez la 1. expérience.

(b) Voyez la 2. expérience.



(c) Voyez la 2. expérience.

l'élaterium, la coloquinte, la scammonée, l'Elléborre, &c. en les faisant bouillir dans l'eau, ou par quelques autres moyens (a).

5°. Les purgatifs dont la nature approche le plus de celle des poisons causent dans le corps humain des effets plus violens, à proportion, que ceux que produisent les émétiques du même genre (b).

6°. On peut réduire les deux principales classes des évacuans, sçavoir, les purgatifs, & les émétiques, à un petit nombre de préparations simples & faciles (c).

7°. Le camphre a de très-grandes vertus : il est diaphorétique, sudorifique, & résolutif, parce qu'il peut s'unir avec les substances huileuses, & qu'il a beaucoup de rapport avec les huiles essentielles, les résines, les gommes & les baumes (d).

8°. Le nitre purifié a plusieurs vertus médicinales, & il peut remplacer avec avantage un grand nombre d'autres médicamens (e).

9°. Le nitre purifié a la vertu de préserver le sang de la corruption, & de le conserver frais & vermeil (f).

10. La plus grande partie des vertus médicinales du nitre ne vient pas de ce qu'il conserve le sang fluide (g).

11°. L'histoire médicinale du nitre peut contribuer beaucoup à perfectionner la Médecine & la Pharmacie (h).

12°. On peut rendre le quinquina plus doux & plus efficace pour la guérison des fièvres intermittentes, &c. au lieu de le donner en substance, on peut extraire, & unir ses parties salines & résineuses par le moyen d'une matière convenable intermédiaire (i).

13°. Le quinquina paroît contenir trois substances très-différentes les unes des autres dans un tissu lâche, sçavoir, une résine, un sel, & une partie ligneuse (k).

14°. L'extrait résineux & salin du quinquina, peut servir à

(a) Voyez la 2. expérience.

(b) Ibid.

(c) Voyez les expériences 1. & 3.

(d) Voyez la 3. expérience.

(e) Voyez la 4. expérience.

(f) Voyez la 4. expérience.

(g) Ibid.

(h) Ibid.

(i) Voyez la 5. expérience.

(k) Ibid.



la guérison de plusieurs maladies, outre les fièvres intermittentes. Il est probable que le défaut fréquent des infusions & des extraits ordinaires de cette écorce, vient de ce qu'ils contiennent beaucoup de ses parties résineuses sans les salines, ou beaucoup de ses parties salines sans les résineuses; en un mot que le mélange exact, & la juste proportion de ces deux substances ne s'y trouvent pas aussi parfaitement que dans le quinquina en substance; c'est ce qui fait qu'on trouve généralement que le quinquina en substance est plus efficace que les extraits imparfaits, les teintures, ou les infusions qu'on fait de cette écorce (a).

15°. On peut obtenir les cordiaux les plus efficaces en mêlant ensemble des baumes & des huiles essentielles tirées des végétaux (b).

16°. On peut préparer l'opium de manière à le rendre moins dangereux qu'il ne l'est dans les méthodes ordinaires (c).

17°. On auroit besoin d'avoir un calmant moins dangereux que l'opium. Peut-être le nitre & le camphre pourroient y suppléer en quelque façon (d).

18°. On ne peut faire usage long-tems & librement d'aucune préparation de plomb, intérieurement, sans quelque danger (e).

19°. Les dissolutions & les préparations ordinaires de cuivre, d'argent, d'or & de mercure (f) sont rarement propres pour l'usage intérieur. Il en est de même de l'étain & du fer, à moins qu'ils ne soient préparés avec un mensture doux & donnés avec précaution (g).

20. On doit attendre avec raison que la Pharmacie & la Médecine pourront se perfectionner par une recherche exacte, & par l'usage convenable des moyens qui peuvent y conduire (h).

(a) Voyez la 5. expérience.

(b) *Ibid.*

(c) Voyez la 6. expérience.

(d) Il faut en excepter le mercure doux, l'œthiops minéral, &c.

(e) Voyez la 6. expérience.

(f) *Ibid.*

(g) *Ibid.*

(h) Voyez toute la Leçon.

## DIX-SEPTIÈME LEÇON,

## CONTENANT

La Minéralogie, ou l'Art de travailler les Mines, avec les opérations préalables pour la Métallurgie : ces opérations consistent à rôtir, écraser, & laver les Mines, & à employer les flux.

Sujet de  
cette Leçon.

**L'**OBJET de cette Leçon est d'examiner deux branches de la Chymie aussi étendues qu'utiles : l'une est la Minéralogie, & l'autre la Métallurgie.

Ce que c'est  
que la Miné-  
ralogie.

Par le mot de Minéralogie, nous entendons les opérations qui précèdent la Métallurgie : ces opérations nous enseignent les moyens de trouver, apprécier, & creuser les mines, avec les usages des sels & des terres dont on se sert pour faire les flux. Ces derniers sont absolument nécessaires pour les essais & la fonte des mines dont on veut retirer les métaux.

Ce que c'est  
que la Mé-  
tallurgie.

Par le nom de Métallurgie, on entend l'exécution des différentes opérations dont nous venons de parler. Ces opérations sont absolument nécessaires pour séparer les métaux de leurs mines, pour les usages ordinaires de la vie. La distinction que nous venons d'établir entre la Minéralogie & la Métallurgie, nous oblige à donner une Leçon particulière pour chacun de ces Arts. Les expériences que nous indiquerons rendront plus sensibles l'explication que nous venons de donner de l'une & de l'autre.

Connoissan-  
ces nécessai-  
res pour la  
Minéralogie.

La Minéralogie est un Art qui exige une grande étendue de connoissances avant que de pouvoir le pratiquer avec avantage. Cet Art renferme en effet, non-seulement les moyens de découvrir les mines ; mais encore ceux de les creuser, & de les travailler. Il demande une étude suivie de la nature des vapeurs & des effets des matières minérales, afin d'être en état de distinguer si ce sont des terres,

des sels, des soufres, des pierres, des mines, des bitumes, des pierres précieuses ou des métaux. Il exige pareillement des connoissances sur la structure intérieure de la terre, & sur ses différentes couches, jointes à une grande habitude de l'Architecture souterraine, du méfurage, de l'hydraulique, du nivellement & des mécaniques. Sans ces connoissances on ne peut jamais juger si l'on doit creuser telle montagne, telle plaine, ou telle vallée, de quelle manière on doit s'y prendre, comment on pourra faire écouler l'eau qui viendra peut-être inonder les travaux; quelle est la direction des lits des mines, & des pierres, comment les différentes espèces de terres, de marbres & autres minéraux ou matières métalliques doivent être coupées ou brisées; en un mot, comment le procédé général du travail des mines doit être conduit pour obtenir la matière principale, ou la mine qu'on veut employer, avec le moins de dépense qu'il est possible.

Quand toutes ces difficultés sont une fois vaincues, la moitié de l'ouvrage n'est pas encore faite, & l'on ne peut parvenir à l'achever sans connoître plusieurs opérations de Chymie, telles que la trituration, la torréfaction, la lotion, la calcination, la cémentation, la fusion, l'amalgamation, la vitrification, la sublimation, la distillation, & autres semblables. On peut donc établir comme une règle fondamentale, que tout Métallurgiste qui veut diriger l'exploitation d'une mine, doit non-seulement avoir des connoissances suffisantes sur plusieurs parties de l'histoire naturelle; mais particulièrement être bon Chymiste.

Qualités principales que doit avoir un Métallurgiste.

Il n'est peut-être pas hors de propos de faire remarquer ici que plusieurs tentatives en Métallurgie ont été faites sans succès, purement faute de connoissances nécessaires de la part de ceux qui les conduisoient. Les ouvriers en sous-ordre, sont généralement, dans ce genre, comme dans presque tous les autres, des gens opiniâtres & ignorans (deux défauts qui vont rarement l'un sans l'autre.) On ne sçauroit parvenir à les gouverner si l'on n'établit pas entre eux des règles invariables, & si l'on n'a pas sur cette matière des connoissances très-supérieures aux leurs. Cependant quoiqu'on ait très-peu approfondi jusqu'à présent l'Art de la Minéralogie, l'histoire nous fournit des exemples sans nombre de fortunes

Succès du



travail des  
mines.

prodigieuses, & de trésors immenses que les mines ont produits, non-seulement à des particuliers ; mais à des Républiques & à des Royaumes : le vulgaire & même quelques Philosophes peu versés dans le commerce, regardent en général l'exploitation des mines comme précaire, incertaine & souvent sans succès, surtout si on la compare avec l'agriculture ou les autres Arts dont la réussite ne dépend pas autant du hasard.

Profit des  
mines.

Il est vrai que les mines sont sujettes à tromper ; quelquefois elles sont pauvres, d'autrefois elles sont bientôt épuisées, souvent elles sont noyées, surtout quand elles sont profondes. Il arrive aussi qu'elles sont dures à fouiller, & difficiles à suivre ; cependant, il y a plusieurs exemples de mines qui se sont trouvées avantageuses pendant l'espace de cent années. Les mines du Potosi sont encore presque aussi riches, & on les exploite avec autant de succès que le premier jour. Il y a près de mille ans qu'on travaille avec avantage aux mines d'or de Cremnitz, & nos mines d'étain de Cornouaille sont extrêmement anciennes. En général le profit des mines comparé avec celui de l'agriculture, est beaucoup plus grand dans le même espace de tems, & récompense au centuple le manque de certitude ; les mines de plomb même rendent généralement deux ou trois fois le revenu des terrains les plus fertiles même améliorés, soit par la nature, soit par l'Art. Que ne dirons nous pas des mines qui sont riches en métaux plus nobles, si les plus viles sont aussi avantageuses ? On a supputé que le profit seul de l'argent qu'on a retiré des mines d'argent de Misnie en Saxe, a monté tous frais faits, dans l'espace de huit ans, à seize cents quarante-quatre millions, sans compter soixante & treize tonnes d'or (a).

Découvertes  
des mines  
dûes au ha-  
sard.

Il y a plusieurs mines dont la découverte n'est due qu'au hasard. C'est un torrent qui a ouvert pour la première fois une veine très-riche de mine d'argent à Friberg en Allemagne. Quelquefois un vent violent en arrachant des arbres, ou en renversant des portions de rochers à découvert des mines. La même chose est arrivée par des pluies abondan-

(a) Voyez *Petr. in albin. in chronic. Misn. miner. german.*

tes , par des tremblemens de terre , par le tonnerre , par l'embrasement d'un bois , ou même en labourant.

L'Art du travail des mines n'attend pas pour s'exercer ces hasards favorables. Il va directement à la recherche & à la découverte de ces veines minérales , des mines , ou des sables qui contiennent assez de métal pour mériter qu'on les travaille.

L'Art du travail des mines.

La recherche & la découverte artificielle des mines dépend d'une sagacité particulière , ou s'acquiert par l'habitude de juger des différens terrains par des signes particuliers. Ces signes indiquent qu'il y a des matières métalliques qui sont contenues dans certaines parties de la terre , & que ces matières ne sont pas fort au-dessous de sa surface.

Comment on doit le mettre en pratique.

Les signes principaux d'une veine métallique intérieure paroissent réduits à des chefs généraux , tels que 1°. la découverte de certaines eaux minérales : 2°. les arbres ou le gazon qu'on trouve décolorés : 3°. la rencontre de quelques morceaux de mines à la surface de la terre : 4°. l'élévation des exhalaisons chaudes : 5°. les sables métalliques qu'on rencontre quelquefois dans certains lieux , & autres choses semblables. Toutes ces observations sont autant d'indices qui doivent encourager à faire les recherches les plus exactes auprès des endroits que le hasard a indiqués , & où l'on a fait des découvertes de ce genre. D'après tout ce que nous venons de dire , on peut former des règles de pratique pour réduire encore cet Art à un plus grand degré de certitude.

Quand il ne paroît aucun indice de mines , ou de substances métalliques , le Minéralogiste instruit fait forer ordinairement dans la terre aux endroits où par quelque analogie des connoissances que l'expérience lui a données , ou bien en observant la situation ou la nature des autres mines , il juge qu'il pourra se trouver du métal.

L'Art de forer.

La méthode de forer consiste dans l'usage qu'on fait d'une certaine quantité d'écofes de fer à vis , de manière qu'on puisse augmenter leur longueur à volonté avec des verges de fer , en les vissant les unes au bout des autres. Par ce mécanisme on peut creuser à une profondeur considérable au-dessous de la surface de la terre , & retirer par le moyen des écofes , des effais de terre , ou de matière minérale de

la profondeur où ces écopés seront descendues. On se sert à peu près de la même méthode pour avoir des essais de sucre, on les retire du muid avec un instrument qu'on appelle un *Rest* (a).

Dans quel cas on peut exploiter une mine avec avantage.

Après qu'on a trouvé une mine, l'objet qu'il faut considérer est de sçavoir si on peut l'exploiter avec avantage. Avant que de s'y déterminer, il faut examiner avec soin la nature du terrain & sa situation, s'informer s'il y a du bois & de l'eau dans les environs, si le transport y est facile, si le climat est sain, & autres choses semblables. Quand cet examen est fait, il faut en comparer le résultat avec la richesse de la mine, & la dépense qu'il en coûtera pour la creuser, la *bocquer*, la laver & la fondre. Cette matière exige beaucoup de prudence, soit qu'on la considère du côté de l'utilité publique, soit du côté de la partie économique.

On doit examiner particulièrement la forme, & la situation du lieu qu'on a dessein de creuser. Une mine doit se trouver 1°. dans une montagne : 2°. dans une colline : 3°. dans une vallée : 4°. ou dans un terrain plat. On creuse en général les montagnes & les collines avec beaucoup plus de facilité & de commodité que les terrains plats, principalement parce qu'on peut y former plus promptement les *galeries* (comme les Mineurs les appellent) c'est-à-dire les avenues, soit pour faire écouler les eaux, soit pour former des passages pour en tirer les pierres, la mine, &c.

De quel côté on doit ouvrir la mine.

Dans les quatre exemples que nous venons de donner, il faut examiner avec attention les veines que les pluies, ou quelqu'autre cause accidentelle ont pû laisser à nud : si on trouve de ces veines, il est plus à propos d'ouvrir la mine dans cet endroit que dans aucun autre, surtout si la veine se trouve assez large & passablement riche. Si on ne trouve point de ces veines, l'endroit le plus commode pour ouvrir une mine, quant à la situation, est sur les côtés préféablement au sommet & aux pieds de la montagne. C'est particulièrement dans le choix du lieu où l'on doit commencer à creuser, que consiste la science du Minéralogiste.

(a) C'est le *bâton d'épreuve* dont les Rafineurs se servent pour faire l'essai de la matière.



La situation la plus avantageuse d'une mine est d'être sur une montagne environnée de bois, que le climat soit sain, le chemin pour y monter sûr & facile, & qu'il y ait une rivière navigable aux environs. Une telle situation étant la plus favorable de toutes, on peut juger des autres selon qu'elles en approchent plus ou moins.

Quelle est la situation la plus avantageuse pour une mine.

Le bois est indispensablement nécessaire pour faire les instrumens dont on a besoin, les machines & les cabanes, de même que pour enclorre les puits, ou les galeries, & soutenir le rocher ou les cavernes qu'on est obligé de faire pour creuser les mines. Son utilité est la même quant au feu qu'il faut entretenir pour la fusion des différens métaux; à moins qu'on n'ait du charbon de terre. Cependant, quand il n'y auroit ni bois, ni charbon de terre dans le lieu même, on peut y suppléer, pourvu qu'on puisse faire venir l'un & l'autre à peu de frais, soit par eau, soit par charrois. C'est par ce moyen qu'on exploite des mines très-riches dans des climats fort chauds, où il ne croît pas seulement un arbrisseau aux environs.

Nécessité du bois.

L'eau est aussi indispensable que le bois, & il n'y a qu'une rivière qui puisse en fournir abondamment. Quand elle n'est pas éloignée, on peut la faire couler dans les lavoirs, dans les cuves, &c. par le moyen des tuyaux, ou même la faire venir jusques dans les galeries, & s'en servir pour faire manœuvrer les machines souterraines, les pluies accidentelles & les torrens qui tombent des montagnes ne sçauroient procurer les mêmes commodités & les mêmes avantages.

De l'eau.

Une des raisons qui doit engager à exploiter une mine, est la beauté des chemins: ce sont ces derniers qui rendent les transports faciles dans les environs. On doit encore avoir beaucoup d'égards au débit prompt & aisé du métal qu'on retire de la mine. Il faut aussi examiner avec soin si l'on peut porter aisément aux travailleurs la nourriture & les autres besoins de la vie; car il est rare que l'on trouve dans l'endroit même où l'on creuse la mine, les provisions nécessaires.

Des beaux chemins.

Les lieux abondans en mines, sont en général assez sains, parce qu'ils sont élevés & exposés au grand air. Cependant, il y en a quelques-uns où les mines sont de la nature des

Et du bon air.

poisons, ou du moins produisent les mêmes effets. Dans ce cas, il n'est pas possible de les creuser, quelques riches qu'elles soient. Le meilleur moyen de juger d'une mine qu'on soupçonne être de cette espèce, est d'en faire l'expérience sur des animaux en les exposant aux vapeurs, ou aux exhalaisons de la mine, afin d'en éprouver les effets.

Métaux qu'on  
obtient sans  
creuser.

On obtient quelquefois des métaux sans être obligé de faire creuser. Il y a souvent des sources & des ruisseaux à l'issue des mines, où l'on trouve du sable qui mérite quelquefois qu'on le lave pour en retirer le métal. Par cette méthode on peut obtenir une grande quantité de poudre d'or. Il en est de même dans certains endroits du sable de la mer; quoique l'or qu'on peut en retirer soit ordinairement en si petite quantité qu'il mérite rarement d'être lavé; mais les sables des rivières où on lave continuellement des mines bocquées valent souvent la peine qu'on les essaye.

Les veines d'une mine diffèrent beaucoup les unes des autres, tant en profondeur qu'en longueur & en largeur. Quelques-unes s'étendent obliquement de la surface vers le centre de la terre. Ces veines s'appellent *veines profondes*; d'autres forment une espèce de lit circulaire peu enfoncé au-dessous de la surface de la terre, & environnent un assez grand espace de terrain; celles-ci portent le nom de *veines étendues*; d'autres enfin remplissent une grande partie de l'espace où se trouve leur lit tant en longueur qu'en largeur, & ces dernières s'appellent *veines accumulées*, parce que ce n'est autre chose qu'un terrain formé par un groupe de fossiles d'une certaine espèce. A l'égard de l'histoire particulière des veines & des fibres (qui sont de plus petites veines) de leurs diversités, de leurs directions, de leurs intersections, de leurs différentes richesses, de leur interruption, de leur élévation, de leur profondeur, &c. les bornes d'une Leçon ne permettent pas d'entrer dans un aussi grand détail. Il est seulement à propos de remarquer que ces variations paroissent suivre un ordre régulier, quoique leurs loix n'aient pas encore été assez bien observées pour pouvoir établir en conséquence des règles sûres dans la pratique. C'est par cette raison qu'il arrive quelquefois, qu'après qu'on a suivi successivement une veine pendant quelque tems, elle

se perd , se rompt , ou prend un autre cours , & laisse les travailleurs en défaut,

Quand on a trouvé une mine, & qu'on a préparé les choses nécessaires pour la creuser , si c'est une veine de l'espèce des *profondes* , il faut d'abord la mettre à nud , & y creuser une fosse , ensuite on élève un hangard sur l'entrée de la fosse où l'on fixera une grue , ou un barillet avec un tourniquet pour enlever les morceaux de mine. La fosse doit être profonde soit perpendiculairement , soit obliquement , selon la direction de la veine métallique.

Comment on doit tracer une mine.

Dans le cas d'une *veine profonde* , on ouvre ordinairement , ou une galerie , ou une avenue dans le côté de la montagne. Cette galerie est communément deux fois aussi haute que large , afin que les ouvriers puissent y passer commodément avec leurs brouettes & leurs charges : dans cette vûe on fait ordinairement ces galeries de sept pieds & demi de haut environ , sur près de quatre pieds de large. si le côté de cette ouverture atteint jusqu'à la première fosse , il forme une véritable galerie ouverte par les deux bouts. L'ouvrage , par ce moyen , devient plus facile & plus commode , parce qu'on peut emporter la mine dans des brouettes sans être obligé de l'enlever par l'ouverture de la fosse. On se sert à peu près de la même méthode pour creuser plusieurs cavernes dans les côtés de la montagne , afin d'avoir plus d'issues pour débarrasser la mine. On fait aussi quelquefois différentes galeries pour rendre le travail plus avantageux & plus commode.

Comment on doit la creuser.

Comment on doit faire les galeries.

L'Art de creuser les veines métalliques varie , selon la nature de la veine , ou selon son plus ou moins de dureté. On creuse généralement les veines les moins dures avec une bêche , & l'on jette la terre que la bêche a emportée dans des baquets de bois placés auprès pour la recevoir. Pour les veines dures , on les creuse avec un instrument d'acier , ou une espèce de ciseau , & un marteau. Lorsque la mine se trouve trop dure , & qu'il n'est pas possible de parvenir à la rompre , on se sert ordinairement du feu , parce qu'il a le pouvoir de rendre cassans & friables les pierres & les cailloux les plus durs. Mais une méthode encore plus expéditive est d'employer la poudre à canon. Par ce moyen on parvient à

Les différentes façons de creuser.

Par la bêche.  
Par le fer.

Par le feu.

Par la poudre à canon.

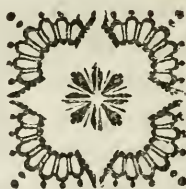


fendre & à briser en très-peu de tems les rochers les plus durs. Pour cet effet, on met une petite portion de poudre dans un tuyau creusé à peu près dans le goût d'un canon de fusil; on enflamme la poudre à la manière d'une arme à feu par le moyen d'une mèche appliquée à une petite ouverture laissée à ce dessein, tandis que tout le reste de l'orifice du tuyau est bouché hermétiquement avec de la glaise.

Sujet des expériences suivantes.

Les bornes d'une Leçon ne nous permettent pas de nous étendre sur les différentes méthodes qu'on emploie pour creuser toutes sortes de veines métalliques, la façon de les étayer, & de donner l'écoulement aux eaux qui viennent quelquefois inonder les ouvrages, la manière de creuser les puits, les moyens de dessécher les endroits où sont les travailleurs, & autres choses semblables (a). Notre objet principal est le traitement des mines après qu'on les a tirées du sein de la terre : dans cette vûe nous donnerons des exemples des opérations préalables qui sont nécessaires aux métaux avant que de pouvoir les mettre en œuvre. Notre première expérience enseignera la méthode de rôtir les mines sulphureuses, ou arsénicales. La seconde, celle d'écraser & de laver les mines; & la troisième, celle de préparer les flux.

(a) Voyez *Agricola de re metallicâ*.



PREMIÈRE EXPÉRIENCE,

*Qui enseigne la méthode de rôtir les mines.*

**P**renez une livre de mundick (a) ordinaire de Cornouaille : cassez ce minéral en petits morceaux ; exposez-les sur la grille d'un fourneau où vous aurez fait un feu doux ; par ce moyen vous échaufferez & torrëfiez le mundick ; ensuite vous augmenterez le feu par degré de manière à embraser le mundick , ou du moins à le rougir. Vous aurez soin de le conserver dans cet état pendant une demi-heure jusqu'à ce qu'il ne s'élève plus de vapeurs sulphureuses , & d'une odeur désagréable.

Méthode pour rôtir le mundick.

Cette expérience nous apprend la méthode ordinaire de rôtir les mines. Par ce moyen on en dégage les parties sulphureuses, arsénicales, ou antimoniales, qui pourroient empêcher leur fusion , ou plutôt emporter avec elles en se fondant , une grande quantité de matière purement métallique : c'est dans la crainte que cette matière ne s'exhale que nous recommandons d'abord un feu doux , qu'il faut augmenter ensuite par degrés jusqu'à ce que le mundick devienne rouge , parce que le soufre exige un feu nud pour brûler , ou pour s'évaporer entièrement (b).

Explication de cette expérience.

On n'a pas besoin de faire subir cette opération préalable à des mines plus riches & moins réfractaires ; on les met ordinairement en fusion aussitôt qu'on les a tirées & séparées de leurs pierres , ou de leurs minéraux. Cependant , si elles con-

Qu'on peut l'appliquer à des mines moins réfractaires.

(a) Le *Mundick* , comme nous l'avons déjà dit au commencement de cet ouvrage , se trouve dans les mines d'étain. C'est en cassant le minéral qui contient ce dernier , qu'on trouve le *Mundick*. Il est aisé de le distinguer de l'étain , parce qu'il salit les doigts ; ce que ne fait point l'étain. Le *Mundick* ôteroit à l'étain son éclat & le rendroit cas-

fant , si on n'avoit pas soin de l'en séparer. Il paroît par l'essai que M. Hellot a fait du *Mundick* , que cette matière participe beaucoup de l'arsenic. Voyez dans les Mémoires de l'Académie des Sciences de l'année 1738. le Mémoire de M. Geoffroi sur l'étain , page 107.

(b) Voyez la 2. Leçon.

tiennent une grande quantité de soufre, ou d'arsenic, on les rôtit communément un peu.

Et aux plus  
réfractaires.

Il y a des mines de cuivre si dures & si réfractaires, ou dans lesquelles le soufre est si intimement uni, qu'elles exigent qu'on les fasse rôtir plusieurs fois avant que de pouvoir l'en dégager. Pour cet effet, on est obligé de les écraser, ou de les fondre après chaque opération, afin que toutes les parties puissent être également exposées au feu à diverses reprises, & que par ce moyen le soufre puisse s'en exhale.

Comment on  
exécute cette  
opération en  
grand.

Pour exécuter cette opération en grand, on fait ordinairement une tranchée coupée un peu de biais, afin que l'air puisse y avoir un libre accès jusqu'au fond : ensuite on place un morceau de bois dans la tranchée, & l'on met sur ce bois de la mine en petits morceaux : on fait ainsi jusqu'à trois ou quatre lits de bois & de mine. Quand la pile est complète on y met le feu, & on la laisse brûler doucement durant plusieurs jours. Pendant cet espace de tems il s'élève une grande quantité de vapeurs sulphureuses qu'on peut appercevoir même à une distance considérable.

Quand on a fait rôtir, écraser, & fondre la mine à plusieurs fois, & qu'elle commence à devenir assez pure, on termine l'opération en jettant la mine dans un fourneau particulier. On a soin en même tems d'avoir un entonnoir, afin de rendre le feu plus violent, & faire exhaler une plus grande abondance de vapeurs sulphureuses. Ce fourneau est construit de manière que la flamme leche continuellement la mine ; par ce moyen toutes ses parties volatiles s'en séparent aisément, & il ne reste que la matière propre à écraser & à laver.

Comment on  
ramasse le sou-  
fre.

Quand les mines contiennent une grande quantité de soufre, il suinte ordinairement de la mine pendant qu'on la rôtit, & coule dans les cavités faites exprès pour le recevoir. On le retire de ces cavités avec une cuillère & on le jette dans des moules. Peut-être y auroit-il un procédé moins coûteux pour rôtir les mines, de manière à conserver ou à recueillir tout le soufre & l'arsenic qu'elles contiennent ; mais il n'est pas généralement connu ni pratiqué. Dans la méthode ordinaire il se perd une grande quantité de soufre, qu'on pourroit obtenir sous la forme de fleurs par le moyen d'un chapiteau con-



venable. On pourroit aussi en faisant un fourneau d'une structure particulière, faire passer les vapeurs qui s'élevent dans un grand vaisseau d'eau froide, pour y être condensées, comme nous voyons qu'on le fait en Chymie dans certaines distillations & sublimations.

Après que les mines de cuivre les plus pauvres & les plus réfractaires ont été ainsi rôties successivement, & qu'on vient à les éteindre ou à les laver dans l'eau, elles l'imprègnent souvent d'une substance vitriolique : dans ce cas on peut trouver quelquefois de l'avantage à faire évaporer ces eaux, & à mettre ensuite le vitriol à cristalliser : en effet, la partie acide du soufre qui a été séparée par le feu étant très-disposée à s'incorporer avec la partie métallique de la mine, & à la dissoudre, il se forme du vitriol bleu, ou vitriol de cuivre.

Vitriol qu'on obtient par la lotion des mines.

Il est à propos de faire remarquer ici qu'il arrive rarement que les mines rendent moins de métal pour avoir été trop rôties, à moins que le feu n'ait été trop fort, surtout dans le commencement ; car lorsque la mine rend peu, les Fondeurs disent ordinairement pour leur excuse que la mine n'avait pas été assez rôtie lorsqu'on l'a apportée à leur fourneau. Cependant il arrive souvent que la faute est toute entière de leur côté pour avoir négligé de faire d'abord le feu suffisamment vif & fort. Cette pratique est très-importante pour retirer de la mine tout le métal qu'elle contient.

Qu'il est avantageux de faire rôtir la mine plusieurs fois.

Malgré ce que nous venons de dire, on a cependant quelque sujet de croire que la plupart des mines imparfaites perdent considérablement de leur métal en les faisant rôtir, surtout quand elles sont mêlées avec des matières arsénicales ou antimoniales. On sçait que ces matières ont le pouvoir de volatiliser les métaux imparfaits, & de les faire exhaler en vapeurs ; c'est sans doute par cette raison qu'on traite ordinairement avec peu de succès les mines pauvres & les mundedicks.

Qu'il n'en est pas toujours de même dans les mines imparfaites.

Le remède dans ce cas est de faire un juste usage & une application convenable de quelques substances fixes, comme d'un absorbant d'une nature alcaline ou neutre, tel que de la chaux vive, du kali, ou de la potasse, du limon de rivière desséché, de la glaise, de la limaille de fer, ou autre

Remède à cet inconvénient.

chose semblable mêlée ou stratifiée avec la mine. Par le moyen de certaines additions de cette espèce, nous ne doutons pas qu'on ne puisse augmenter considérablement le profit de certaines mines, pauvres par elles-mêmes, qui sans cette méthode rendroient fort peu.

La Méthode  
de rôtir les mi-  
nes soumise à  
des règles, par  
rapport aux ad-  
ditions.

On peut perfectionner la méthode de rôtir les mines, & la réduire à un petit nombre de règles faciles. 1°. Nous venons de voir que ce procédé est de deux espèces, l'un simple & l'autre composé, c'est à-dire avec addition ou sans addition. Les additions sont inutiles quand la mine est riche, ou d'une nature presque entièrement métallique par elle-même, comme on en trouve quelques-unes. Le cas où les additions sont principalement nécessaires, c'est celui où des matières arsénicales, antimoniales, ou sulphureuses sont naturellement mêlées avec la mine.

Par rapport au  
feu.

2°. Le feu doit être réglé de manière qu'il n'y ait d'abord que les vapeurs sulphureuses ou arsénicales les plus légères & les plus volatiles qui puissent s'exhaler ; autrement la partie la plus métallique s'exhalera aussi & sera perdue, à moins qu'on ne trouve quelque moyen pour la retenir : mais sur la fin de l'opération, il faut que la mine subisse la chaleur la plus vive, sans quoi toutes les matières sulphureuses, arsénicales, antimoniales, & autres substances minérales qui n'ont pas encore atteint leur degré de maturité resteroient unies à la mine.

3°. Plus ces substances crues abondent dans une mine, plus elles exigent qu'on ne fasse d'abord qu'un feu très-doux ; mais quand la plus grande partie de ces substances est exhalée, on ne sçauroit rendre le feu trop vif par le libre accès de l'air extérieur.

Et à la lotion.

4°. Enfin quand on est obligé d'employer des additions qui ne sont pas d'une nature métallique, telles que la chaux, le limon, &c. Il faut les séparer de la mine, soit en la bocquant, soit en la lavant avant que de la faire fondre ; parce que ces substances y feroient obstacle, ou du moins cause-  
roient beaucoup d'embarras.

## DEUXIÈME EXPÉRIENCE,

*Qui enseigne la méthode de bocquer & de laver les mines :*

**P**renez le mundick rôti selon le procédé de l'expérience précédente ; pilez-le fin dans un mortier de métal ; ensuite vous le passerez & le mettrez dans un bassin : lavez-le pour lors dans plusieurs eaux , en ayant soin de séparer les parties les plus pesantes d'avec les plus légères ; quand cette opération sera faite , vous ferez sécher la partie la plus pesante ; c'est toujours celle qui contient le plus de métal.

Méthode pour bocquer & laver le mundick.

Les opérations de bocquer & de laver les mines ne sont pas toujours nécessaires quand les mines sont riches ; mais elles sont quelquefois indispensables quand les mines sont pauvres & mêlées de cailloux. S'il arrive même qu'on trouve une grande quantité de matières purement pierreuses adhérentes à la mine , on est obligé de les casser avec des marteaux afin de débarrasser la partie la plus métallique de ces substances stériles ou superflues.

Qu'il n'est pas toujours nécessaire de bocquer , & de laver les mines.

Après cette séparation si la mine se trouve encore trop dure & trop remplie de cailloux , on l'adoucit en la mettant par couches & en l'exposant à l'action de l'air libre pendant plusieurs mois. Par ce moyen on la rend propre à être bocquée. Il arrive cependant quelquefois que malgré cette préparation , la mine exige encore d'être échauffée , ou même embrasée , & éteinte ensuite dans l'eau pour être en état d'être bocquée ; sans quoi il ne seroit pas possible de la traiter. Pour cet effet , on fait un gros monceau de cette mine dure entremêlée de morceaux de bois auxquels on met le feu. On laisse la mine en cet état jusqu'à ce qu'elle soit embrasée au point d'en devenir rouge ; pour lors on l'éteint promptement , & on la rend friable en jettant dessus de l'eau froide , ou en y faisant couler un petit courant d'eau de quelque rivière des environs. La mine même est quelquefois si dure qu'on est obligé de réitérer cette opération plusieurs fois avant que de la rendre propre à être traitée.

Comment on adoucit les mines trop dures.



Que la meilleure méthode pour bocquer les mines est de les bocquer en grand.

On a coutume de bocquer la plûpart des mines pendant qu'elles sont encore humides pour empêcher que leur poussière ne s'envole; mais il y en a qui exigent particulièrement beaucoup de lotions pour en séparer les parties stériles, légères & terrestres, qui occuperoient inutilement les fourneaux de fusion. La méthode la plus commode pour bocquer une mine est d'établir un courant d'eau qui puisse passer sous les maillets, y former différens contours, & couler surtout dans certaines cavités faites à dessein de retenir la matière la plus pesante, tandis que la plus légère est emportée au loin par le courant.

Comment on lave les métaux plus nobles.

La méthode qu'on employe pour laver les mines qui contiennent des métaux plus nobles est plus exacte & plus curieuse, surtout celle qu'on met en usage pour laver le sable dont on veut retirer l'or. On en trouve souvent de cette espèce sur les bords du Rhin & du Danube: il y a certains endroits particulièrement où les sables sont amoncelés par la rapidité du courant, de manière à former des espèces de montagnes.

Comment on lave le sable qui contient de l'or.

On lave ordinairement ces sables avec la main dans une auge propre à cet usage. Cette auge est fort longue & forme un plan incliné sur lequel passe un courant d'eau. Le fond de cette auge est revêtu d'une flanelle. Comme on agite le sable continuellement avec la main, les matières pierreuses & les parties les plus légères du sable s'élèvent par ce moyen à la surface, tandis que les plus pesantes vont au fond. Ces dernières sont retenues en cet endroit par les pores du drap laineux qui revêt l'auge & les matières légères sont emportées par le courant de l'eau qui coule facilement sur la partie déclive de l'auge. Quand la flanelle s'est ainsi chargée d'une grande quantité de matières métalliques, on l'enlève & on la lave dans un vaisseau convenable rempli d'eau bien claire. Par cette manœuvre tout l'or qui adhéroit auparavant à la flanelle s'en détache promptement, & tombe au fond du vaisseau. Pour lors on décante l'eau, & on retire le métal pur qu'on fait sécher ensuite. Telle est la méthode de retirer l'or du sable fin, ou du moins dont les grains sont extrêmement petits.

Comment on le traite en grand.

Dans les travaux en grand où l'or se trouve mêlé avec

de gros sable, du gravier ou des pierrailles, on fait usage d'un crible de métal dont les mailles sont d'une largeur propre à transmettre promptement le sable fin, ou la poudre d'or, & à retenir le gros gravier & les pierrailles; car il est extrêmement rare de trouver dans les sables de riviere des grains d'or qui soient seulement aussi gros que des grains d'orge. C'est en conséquence de cette observation qu'on a imaginé de se servir d'un crible. Cette méthode est extrêmement utile, & conduit à la première opération dont nous avons parlé plus haut. En effet, quoiqu'il passe une grande quantité de sable fin à travers le crible, on le sépare de l'or très-aisément dans l'auge, en suivant le procédé que nous avons déjà décrit.

Le peu que nous venons de dire suffit pour enseigner la méthode générale & particulière dont on se sert pour boccuer & laver les mines. Il est aisé de voir que le but de ces deux opérations préalables est de débarrasser les mines des matières qui leur sont étrangères. Par ce moyen, le fourneau n'est pas employé inutilement à des substances, qui non-seulement ne donneroient point de métal par elles-mêmes, mais ne serviroient qu'à empêcher les parties métalliques de la mine de s'unir ensemble, & de rendre assez pour récompenser de la dépense & de l'embarras de la fusion.

Quel est le but qu'on se propose en boccuant & en lavant les mines.

### TROISIÈME EXPÉRIENCE,

*Qui enseigne la méthode de préparer les flux les plus puissans.*

**P**renez quatre onces de minium, une once de sable blanc réduit en poudre, & deux onces de sel marin décrepité : mêlez bien le tout ensemble dans un mortier; après quoi vous mettrez ce mélange dans un creuset bien net, auquel vous adapterez un couvercle. Ensuite vous ferez fondre ces différentes matières dans un fourneau à vent pendant un quart d'heure, au bout de ce tems, vous retirerez le creuset, & le laisserez refroidir : quand il sera froid vous

Le verre de plomb préparé comme un flux.

le casserez , & vous trouverez le sel à la surface , & un verre de plomb pur au fond. Séparez ce verre du sel avec soin , & conservez-le comme un flux très-puissant.

Pourquoi on  
emploie le  
sel dans ce  
flux.

Le sel n'a d'autre usage dans cette opération que celui de servir , pour ainsi dire , de flux au sable , & contribuer à unir ce dernier plus promptement au minium. Par ce moyen , il se forme du verre , sans qu'on soit obligé d'employer un feu très-violent , ou de le laisser long-tems en fusion. Cette méthode nous apprend en même tems le procédé dont on se sert pour préparer promptement du verre de plomb dans le dessein de faire des pierres précieuses artificielles , ou pour servir à d'autres usages (a).

Usage de ce  
verre.

Le verre de plomb est un flux extrêmement utile dans l'Art des essais. Quand on le laisse long-tems en fusion , il passe à travers les pores des creusets ordinaires presque aussi facilement que pourroit faire de l'eau à travers un filtre. Dans les coupelles il vitrifie ou emporte promptement toutes sortes de matières minérales & métalliques excepté l'or & l'argent , & c'est sur cette propriété qu'est fondé tout l'Art des essais.

Qu'il y a  
deux espèces  
de flux , sça-  
voir la vi-  
trée.

Les flux paroissent se réduire à deux espèces générales , sçavoir , l'espèce *vitree* & l'espèce *saline*. Par le terme de *vitree* , nous entendons tous les flux qui se vitrifient d'eux-mêmes , ou qui prennent promptement la forme de verre par l'action du feu : de ce nombre sont principalement le verre de plomb , le verre d'antimoine & le borax.

Et la saline.

Par le terme de *salin* , nous entendons tous les flux qui sont composés de sels , tels que le tartre , le nitre , l'alkali fixe , ou autres semblables. Parmi les principaux de cette espèce , nous comptons le flux noir dont nous avons déjà donné la préparation précédemment (b) l'écume , ou fiel de verre , le kali , &c.

Leurs diffé-  
rens usages.

L'espèce vitrée paroît être destinée plus particulièrement à agir sur les matières pierreuses ou vitrescibles avec lesquelles les mines réfractaires sont mêlées ordinairement , tandis que l'espèce saline agit plus immédiatement sur la mine même , en en séparant le métal exactement.

(a) Voyez la 14. Leçon , aux 2. || (b) Voy. la 1. Leçon , aux 2. ex-  
& 5. expériences. || périences.



Les mines d'une espèce très-tendre n'exigent point de flux pour les mettre en fusion, ou leur faire fournir tout le métal quelles contiennent; quelquefois même les mines sont si tendres qu'elles portent leur propre flux avec elles. Nous avons trouvé des mines de cuivre de ce genre qui écrasées simplement & mises en fusion dans un fourneau à vent ordinaire, sans aucune addition, rendoient autant ou même davantage de métal pur, à la première opération qu'on en auroit pu obtenir par le moyen des flux ordinaires. Nous concluons de ces effets, que les flux artificiels ne sont pas toujours nécessaires, ou que leur principal usage n'est que pour les mines qu'on a de la peine à traiter, ou qui sont réfractaires. Ces dernières sont quelquefois si difficiles à fondre, & à réduire sous la forme métallique, qu'elles exigent les plus grands efforts de l'Art pour les traiter avantageusement en grand, où l'on ne se permet pas pour l'ordinaire de faire des dépenses considérables pour des flux; en conséquence, il y a plusieurs mines qu'on n'ouvre point, parce qu'on ne pourroit pas les traiter sans y dépenser de très-grosses sommes. Ainsi en perfectionnant l'Art des flux, de manière à les rendre moins chers, quoique puissans, on contribueroit beaucoup à perfectionner la Métallurgie.

Qu'il y a des mines qui n'exigent point de flux.

Qu'on pourroit perfectionner la Métallurgie en découvrant un flux moins cher que ceux qu'on emploie ordinairement.

Nous désirerions qu'on examinât avec soin les mines les plus tendres & les plus aisées à traiter pour découvrir quelle est la matière qui les rend si fusibles & qui leur donne la facilité de se séparer si aisément de leur métal. Nous avons fait quelques expériences dans cette vue, qui semblent prouver que dans les mines de cuivre en particulier, c'est une espèce de substance bitumineuse capable de se fondre à une grande chaleur, sous la forme d'une sorte de verre tendre & noir.

Quelques-uns des flux simples les plus efficaces & les moins chers qu'on connoisse jusqu'ici sont la lie de vin, la bouse de vache, le crotin de cheval, & le limon des rivières desséché, la terre à foulon, la limaille de fer, le kali & la potasse, l'écume de verre, &c. On peut employer ces différentes substances dans les ouvrages en grand, comme on emploie le nitre, le tartre, le borax, le sel ammoniac, le mercure sublimé corrosif, &c. dans les ouvrages en petit, ou pour faire des essais.

Quels sont les flux simples les moins chers.

Quels sont  
les flux com-  
posés les  
moins cou-  
teux.

A l'égard des flux composés, ils sont en très-grand nombre : car il n'y a presque pas d'Artiste qui n'en ait un particulier qu'il préfère à tous les autres. Cependant, il est certain qu'il y a des flux qui sont plus propres que d'autres à certaines mines. Peut-être pourroit-on en fixer un petit nombre de généraux qui tiendroient lieu de tous ceux qui sont connus jusqu'ici, & dont on fait usage ordinairement ; nous en indiquerons trois qui sont puissans & à bon marché.

1°. Prenez du nitre préparé par une longue ébullition dans de l'eau de chaux, du sel marin fondu au feu, de l'écume de verre, & de la lie de vin desséchée, une partie de chaque, trois parties de verre de plomb, huit parties de verre réduit en poudre & mêlez bien le tout ensemble. Ce flux ajouté à un poids égal de mine très-réfractaire, la mettra en fusion.

2°. Si l'on en veut un plus fort encore, on prendra parties égales de tartre blanc, de sel marin & de nitre préparé, comme on l'a dit plus haut, on les calcinera jusqu'à ce qu'ils forment une poudre blanche. On les mettra avec autant de verre de plomb ; en ajoutant deux parties de ce mélange à la mine la plus réfractaire, on la mettra en fusion.

3°. Si vous voulez un flux salin très-puissant, prenez quatre livres des lies de savon des plus fortes, une livre de tartre blanc, & autant de sel marin fondu au feu. Faites bouillir le tout dans vingt pintes d'urine humaine jusqu'à siccité : ce flux est particulièrement propre aux mines, où le soufre & le cobalt sont en grande quantité, parce que ces deux substances rendent les mines très-réfractaires.

Moyens de  
perfection-  
ner les flux.

Le grand secret dans l'Art de composer les flux, & de les adapter aux mines auxquelles ils sont les plus propres, ne consiste pas seulement à séparer de sa mine le métal déjà parfait, mais à perfectionner & à mûrir, pour ainsi dire, par l'action du feu, la partie crue de la mine, ou qui n'a pas encore atteint son degré de maturité. On pourroit peut-être faire des tentatives heureuses sur cet objet important ; du moins nous avons lieu de croire qu'il y a des flux qui feroient obtenir une plus grande quantité de métal de certaines mines que d'autres flux dont on se sert ordinairement, quoique ces derniers soient regardés comme les meilleurs, & qu'ils

soient peut-être plus parfaits en eux-mêmes. La limaille de fer, par exemple, fait souvent mieux que le borax ; mais comme on fait usage communément pour faire un flux, des écailles & du safran, ou rouille de fer, au lieu du fer pur & parfait, il y a peu d'Artistes qui en connoissent tout le mérite pour cet objet. On a même observé qu'on retiroit communément beaucoup davantage du mélange convenable d'une mine quelconque avec une autre de même espèce ; en y joignant les scories de ces mêmes métaux en manière de flux. On se sert à present de cette méthode, & elle réussit très-bien.

---

## A X I O M E S &amp; R É G L E S.

1°. **N**ous avons appris par la Leçon précédente, que pour pratiquer avec avantage la Minéralogie, & la Métallurgie, il est absolument nécessaire d'avoir des connoissances fort étendues tant sur la Physique que sur les opérations de la Chymie (a).

2°. Il y a plusieurs erreurs où l'on est tombé dans les différentes tentatives qu'on a faites sur les minéraux faute d'Art, & d'une connoissance suffisante dans les mécaniques, l'hydraulique & la Chymie (b).

3°. Le profit qui résulte de l'exploitation des mines, faite par des gens instruits, est plus grand en général & plus considérable en tous points que celui qu'on retire de l'agriculture & du commerce.

4°. Il y a deux moyens pour découvrir les mines, le premier est l'ouvrage du hasard, & le second appartient à l'Art. Ce dernier dépend entièrement de l'intelligence du Minéralogiste.

5°. L'Art de découvrir les mines dépend d'une certaine sagacité qu'on acquiert par l'usage & par la pratique. On peut encore l'acquérir par l'observation de certains signes particuliers, qui indiquent généralement qu'on trouvera une mine aux environs des lieux où on les a remarqués. La mé-

(a) Voyez les expériences 1. 2. & 3. (b) Voyez les expériences 1. 2. & 3.



thode de forer peut y contribuer aussi beaucoup, surtout si on ne s'en sert que conséquemment à quelque connoissance d'analogie, acquise par l'expérience des indications ordinaires de la situation des lieux & des autres phenomenes des mines.

6°. L'Art de découvrir les mines peut être soumis à des règles, de manière à ne pas travailler au hasard ou d'après de simples conjectures.

7°. On doit en général ouvrir d'abord une mine dans l'endroit ou la veine, soit par hasard, soit par quelqu'autre raison, est laissée à nud; surtout si elle se trouve riche, ou d'une étendue assez considérable: mais lorsqu'on n'a point une semblable indication, il faut choisir de préférence le côté de la montagne pour l'ouvrir.

8°. On a besoin de la prudence la plus consommée, & de l'examen le plus exact pour décider d'avance si une mine qu'on a découverte peut être exploitée avec avantage.

9°. La situation la plus favorable pour une mine, est d'être sur une montagne environnée de bois, qu'il soit facile d'y monter, que l'air y soit sain, qu'il y ait auprès une rivière navigable, & que les chemins soient beaux.

10°. On peut quelquefois retirer des métaux avec avantage sans être obligé de creuser, en lavant simplement les sables de certaines sources & de certaines rivières.

11°. Les veines des minéraux diffèrent beaucoup les unes des autres. Elles exigent en conséquence différentes méthodes pour les suivre; on peut cependant soumettre ces méthodes à des règles de pratique.

12°. On peut perfectionner le travail des mines en découvrant de meilleures méthodes pour prévenir ou pour détruire leurs vapeurs. En effet, ce sont ces vapeurs qui rendent ordinairement les mines mal-saines & de la nature des poisons. On peut aussi parvenir au même but en cherchant des moyens pour préserver les travailleurs des mauvais effets que ces vapeurs produisent. On pourroit encore travailler à découvrir des méthodes plus courtes & plus sûres pour élever ou décharger les eaux qui incommode ordinairement les ouvriers lorsqu'ils veulent suivre les veines métalliques, briser les rochers, enlever la mine, &c.

13°. Le but qu'on se propose en grillant les mines est de les dégager de leurs matières sulphureuses, arsénicales, antimoniales, & autres parties étrangères. Sans cette préparation préalable, ces matières feroient évaporer le métal le plus pur dans le fourneau de fusion, & en diminueroient par conséquent la quantité (a).

14°. Les mines riches par elles-mêmes n'ont pas besoin d'être rôties, bocquées, ni lavées. On peut les mettre telles qu'elles sont en sortant de la mine au fourneau de fusion, sans aucun flux ni addition (b).

15°. Quand on a dessein de rôtir parfaitement des mines *per se*, il faut d'abord faire un feu très-doux, & l'augmenter ensuite par degrés jusqu'à ce que la mine soit dans un état d'ignition (c).

16°. Il y a quelques mines qui sont unies intimément avec des matières minérales étrangères & volatiles; on peut mêler ces mines ou les stratifier avec avantage en les grillant avec d'autres substances fixes convenables (d).

17°. Il est très-rare qu'on appauvrisse les mines en les rôtifant: on les rend plus riches au contraire, à moins qu'on n'ait fait un feu trop vif dans le commencement (e).

18°. On pourroit perfectionner la méthode de rôtir les mines, & la réduire à un petit nombre de règles faciles. Les principales sont de rendre la mine plus friable, & de la dégager de ses parties volatiles, sulphureuses, & arsénicales: car en restant unies à la mine, elles peuvent à une forte fusion empêcher d'une part la séparation du métal pur, & de l'autre faire évaporer ce dernier avec elles (f).

19°. Les métaux unis à leurs mines ne sont point des corps fixes tels qu'ils paroissent l'être dans les barres, ou dans les lingots; ils ne parviennent à cet état que par les opérations Métallurgiques (g).

20°. Les opérations de bocquer & de laver ne sont nécessaires que pour les mines dures, remplies de cailloux, &

(a) Voyez la 1. expérience.

(b) Voy. les expériences 1. 2. & 3.

(c) Voyez la 1. expérience.

(d) Ibid.

(e) Voyez la 1. expérience.

(f) Ibid.

(g) Voyez les expér. 1. 2. & 3.

pauvres par elles-mêmes. Le but de ces opérations n'est en effet que de séparer de la mine les cailloux & les parties inutiles, terrestres & pierreuses qui ne feroient qu'embarraffer les fourneaux, & diminueroient la quantité de métal qu'on doit retirer à chaque fusion (a).

21°. On peut adoucir certaines mines dures ou du moins les rendre propres à être bocquées & lavées en les exposant simplement à l'air libre. Par ce moyen, il paroît qu'il y a quelques parties de la mine qui se changent en une matière saline, ou en vitriol. Cette qualité communiquée à la mine la rend plus tendre & plus friable (b).

22°. On peut adoucir les mines les plus dures & les plus réfractaires, & les rendre propres à être bocquées, en les mettant d'abord dans l'état d'ignition, & en les éteignant ensuite dans l'eau, surtout si on répète cette opération plusieurs fois (c).

23°. Les deux opérations de bocquer & de laver les mines peuvent en grande partie se réduire à une seule dans les mines ordinaires. Pour y parvenir, on dirige le cours de l'eau sous les maillets, de manière qu'il entraîne avec lui continuellement les matières pierreuses & légères, tandis que les plus pèsantes ou les plus métalliques restent sans être altérées (d).

24°. On peut quelquefois par une légère opération manuelle laver le sable de certaines rivières, pour en séparer l'or qu'il contient. On en retire souvent un profit considérable (e).

25°. On peut laver & séparer très-promptement le sable qui contient de l'or, en se servant d'un crible (f).

26°. Le verre de plomb est un flux si puissant qu'il est capable de vitrifier, ou de faire passer avec lui au travers de la coupelle toutes les matières minérales ou métalliques, excepté l'or & l'argent (g).

27°. La classe des flux vitrescibles est particulièrement

(a) Voyez la 2. expérience.

(b) Voyez la 2. expérience. Voyez aussi la 3. Leçon.

(c) Voyez la 2. expérience.

(d) Voyez la 2. expérience.

(e) Ibid.

(f) Ibid.

(g) Voyez la 3. expérience.



propre à agir sur les parties pierreuses d'une mine, & la saline sur la mine même, pour en séparer le métal (a).

28°. La méthode d'essayer & de raffiner l'or & l'argent, dépend de la propriété qu'a le verre de plomb, de faire passer à travers la coupelle toutes les matières connues, excepté l'or & l'argent (b).

29°. Il y a quelques mines qui contiennent naturellement leur propre flux, & qui par cette raison, s'essayent & se fondent mieux sans addition, que par tout autre moyen (c).

30°. On peut perfectionner considérablement les travaux de la Métallurgie en découvrant un certain nombre de flux puissans & de peu de valeur qui puissent être propres à toutes sortes de mines (d).

31°. Il seroit très-avantageux de faire des recherches sur la nature des matières fusibles que les mines d'une espèce très-tendre contiennent naturellement. Ces recherches pourroient conduire à la découverte de quelques flux puissans & peu couteux (e).

32°. On pourroit réduire le grand nombre de flux composés à un petit nombre d'espèces générales capables de remplir le but de tous ceux qu'on employe ordinairement (f).

33°. La plus grande perfection des flux dépend de les faire & de les employer de manière qu'ils puissent mûrir la mine, ou du moins lui faire fournir une plus grande quantité de métal qu'elle n'en rend communément par l'addition des flux ordinaires (g).

34°. On pourroit peut-être trouver des flux propres à mûrir les mines, en quelque façon, si l'on avoit des connoissances plus étendues sur les propriétés, les affinités ou les rapports qui se trouvent naturellement entre les métaux & les minéraux du même genre, & ainsi des autres (h).

(a) Voyez la 3. expérience.

(b) *Ibid.*

(c) *Ibid.*

(d) *Ibid.*

(e) Voyez la 3. expérience.

(f) *Ibid.*

(g) *Ibid.*

(h) *Ibid.*

## DIX-HUITIÈME LEÇON,

## CONTENANT

La Métallurgie , ou l'Art des essais , & le travail des métaux pour les séparer de leurs mines.

Sujet de cette Leçon.

**A**PRE'S avoir considéré les différentes parties de la Minéralogie (a), comme étant un Art préalable à celui de la Métallurgie , nous allons examiner à présent les opérations de cet Art.

Que les opérations de la Métallurgie sont de deux espèces.

Les opérations de la Métallurgie sont de deux espèces ; c'est-à-dire , qu'on peut les faire en grand & en petit : en considérant la Métallurgie sous ce point de vûe , on peut la diviser en deux parties , sçavoir l'essai & la fusion.

Les essais.

Par essai , nous entendons la méthode par laquelle on peut déterminer en petit ce que peut rendre de métal pur une mine quelconque , quand on viendra à la fondre en grand dans les fourneaux qu'on employe ordinairement à cet usage.

La fusion.

Par fusion , nous entendons les différens moyens dont on se sert pour retirer des mines , un métal pur en grand , & le rendre propre aux usages ordinaires de la vie , de même qu'à la partie mécanique & œconomique.

Objet des expériences suivantes.

Cette Leçon a pour objet d'examiner les deux parties de la Métallurgie , ou de considérer la fusion , aussi bien que l'essai des mines. La première expérience , nous enseignera la méthode d'essayer & de fondre l'or & l'argent ; la deuxième , les moyens de séparer ces deux métaux ; la troisième , nous apprendra la manière d'essayer & de fondre le cuivre , l'étain , le plomb & le fer : la quatrième , nous montrera la méthode qu'on emploie pour faire l'airain & le métal de Prince , & la cinquième , celle de faire l'acier.

(a) Voyez la 17. Leçon.

## PREMIÈRE EXPÉRIENCE,

*Qui enseigne la méthode d'essayer & de fondre les mines d'or & d'argent.*

1°. **P**renez le poids de vingt-quatre grains de mine d'argent réduite en poudre fine. Mettez cette poudre avec une demi-once de plomb bien épuré de l'argent qu'il pouvoit contenir dans une petite coupelle platte, sous une mouffle dans un fourneau d'essai : faites un feu doux, & entretenez-le dans cet état, jusqu'à ce que le plomb se soit imbibé de la mine d'argent, ou du moins de sa partie métallique, & que la partie purement pierreuse s'en soit séparée, & nage à la surface sous la forme d'une scorie de verre. 2°. Prenez ensuite la petite masse de plomb imprégnée de l'argent de la mine que vous avez eû intention d'essayer, & placez-la sur une coupelle qu'on aura eu soin d'échauffer, ou de recuire sous la même mouffle pendant tout le tems de l'opération, augmentez alors le degré de feu jusqu'à ce que le plomb soit, ou évaporé, ou vitrifié, ou tombé au fond de la coupelle. Vous trouverez un petit pain ou un grain d'argent pur, & ce pain, ou ce grain pesé exactement & comparé avec la totalité du poids de la mine d'argent qu'on a employé dans cette opération donnera la proportion de l'argent contenu dans la mine, & déterminera sa richesse. Le même procédé peut s'appliquer également aux mines & aux sables d'or, ou à quelques autres matières qui contiennent de l'or, de l'argent, ou un mélange des deux.

Essai de la mine d'argent par la coupelle.

Cette opération s'appelle ordinairement épreuve ou *coupelle* : elle enseigne presque tout l'Art des essayeurs & des raffineurs. On voit que tout ce procédé consiste en deux parties, sçavoir, l'*imbibition*, & la *séparation*. En effet, le plomb se charge d'abord de tout l'argent de la mine, & l'on sépare ensuite entièrement ce même plomb de l'argent. C'est de cette manière aussi qu'on fait les essais pour déterminer le titre de la monnoie d'argent, ou de quelqu'autre mélange.

Explication de ce procédé.



des métaux les plus vils avec les métaux les plus nobles. Lorsque cette opération est faite avec exactitude, aucun autre métal que l'or & l'argent ne reste sur la coupelle.

La raison  
Physique.

La raison Physique du procédé que nous venons de donner, mérite bien que nous fassions quelques recherches pour l'examiner. Les loix ou les principes dont elle dépend sont 1°. que lorsqu'on ajoute du plomb en fusion aux métaux imparfaits, ou aux autres minéraux du même genre, il y en a quelques-uns qui ne s'incorporent pas avec le plomb, mais qui restent nageants à sa surface sous la forme d'une scorie dure : c'est ce qui arrive au fer : 2°. d'autres métaux, ou minéraux s'y incorporent ; mais se dégagent ensuite par degrés, & viennent nager aussi à la surface, tel est l'étain : 3°. d'autres encore s'évaporent totalement, comme sont le régule d'antimoine, & l'arsenic : 4°. d'autres se réduisent en cendres, ou coulent sous la forme de verre avec le plomb, comme fait le cuivre : 5°. il n'en est pas de même de l'or & de l'argent qui ne sont pas susceptibles d'évaporation, ni de se réduire en cendres, ni de se vitrifier, mais qui sont retenus dans la fusion du plomb. En conséquence, ces deux métaux restent naturellement purs & séparés de tout le reste à la fin de l'opération : aussi trouvons-nous que l'or & l'argent demeurent pendant tout le tems de la fusion unis avec le plomb, sans se convertir en verre, & coulent continuellement avec ce dernier au fond de la coupelle par la pente qui est formée exprès sur les côtés de cette espèce de creuset. Le plomb s'évapore à la fin totalement, tandis que l'or & l'argent qui sont inaltérables au feu, restent en fusion sans aucun mélange de plomb. Par ce moyen, ils deviennent nécessairement compacts & fixes en un petit grain qu'on trouve au centre de la coupelle.

Comment on  
traite en grand  
les mines d'or  
& d'argent.

Par l'amalga-  
me.

Lorsqu'on veut traiter en grand les mines d'or ou d'argent, on se sert de la voie de l'amalgame avec le mercure, ou de la fusion, & on les raffine ensuite avec le plomb. La méthode d'amalgame n'est ordinairement employée que pour les mines extrêmement riches, comme en particulier pour les mines d'argent du Potosi. En effet, en broyant simplement ces mines riches avec du mercure, ce dernier s'empare bientôt de l'or ou de l'argent ; mais on peut l'en séparer

ensuite aisément par la voie de la distillation, parce que cette opération emporte le mercure, & laisse au fond du vaisseau l'or ou l'argent. On se sert du plomb pour les mines pauvres, parce que ce dernier s'empare de l'or ou de l'argent qu'elles peuvent contenir, & on les en sépare ensuite de la même manière par la fusion, comme du mercure par la distillation. Par ce moyen, les parties hétérogènes restent nageantes à la surface du plomb en fusion, & on retire ensuite les métaux les plus nobles par la coupelle.

La fusion de l'or & de l'argent en grand est fort analogue à celle qu'on fait en petit pour les essais. Tous les instrumens qu'on emploie sont proportionnellement plus grands, le feu est animé par des soufflets, & les porte-vent sont dirigés vers la surface du métal en fusion. Par ce moyen, on enlève le plomb en soufflant, sous la forme de litharge, avant qu'il soit tout-à-fait vitrifié. Il est vrai que par ce procédé l'argent n'est pas parfaitement raffiné en une seule opération, & qu'il reste toujours du plomb mêlé avec lui, qu'on est obligé de faire évaporer ensuite de la même manière à un feu violent. Aussi n'est-ce pas sans une grande difficulté qu'on parvient à obtenir de l'argent pur, ou totalement séparé soit du plomb, soit du cuivre. On pourroit peut-être perfectionner beaucoup cette méthode de travailler en grand, eût égard aux vaisseaux ou aux coupelles qu'on emploie, & à la conduite du feu, de manière à pouvoir opérer par le seul moyen de la flamme, sans être obligé d'avoir recours aux soufflets.

Par la fusion.

Nous avons observé par rapport aux coupelles, que les cendres des os, quelques bien lavées qu'elles soient, ne sont pourtant pas toujours la matière la plus propre à faire des coupelles. Celles qu'on fait ordinairement avec les cendres animales sont sujettes à se fendre au feu, à moins qu'on n'ait eût soin de les faire sécher très-doucement pendant plusieurs jours avant que de les employer; mais il y a une espèce particulière de talc ou de spath, qui est une pierre invitriifiable dont on pourroit se servir à cet usage. On n'auroit besoin pour cet effet, que de réduire du spath en poudre subtile par la calcination (ce qu'on peut exécuter promptement); en se servant ensuite d'une légère dissolution de vi-

Comment on peut perfectionner cette opération en grand par rapport aux coupelles.

triol dans l'eau, on en formeroit des coupelles qu'on pourroit employer sans crainte qu'elles se fendissent.

Par rapport au feu.

A l'égard du feu, il seroit possible de diriger la flamme du fourneau à vent, de manière qu'elle pût lecher continuellement la surface du métal en fusion. Par ce moyen, l'opération s'exécutoit promptement sans l'aide des soufflets qui enlèvent avec violence une partie de l'argent avec le plomb sous la forme de litharge. On pourroit encore rendre la fusion moins couteuse en se servant non-seulement du bois le plus petit & le moins cher, mais même du charbon de terre en faisant la structure du fourneau propre à ce dessein. On a employé depuis peu dans quelques endroits du charbon de terre ordinaire pour les épreuves en grand avec avantage; on pourroit en faire de même pour les essais en petit.

Que les essais sont souvent imparfaits.

Quoiqu'il fut très-avantageux de perfectionner la méthode des essais, il est cependant presque inutile de le tenter, ni d'indiquer même quelles sont les parties sur lesquelles il seroit à propos de faire particulièrement des recherches, parce que les essayeurs dans tous les pays sont obligés de faire leurs essais selon la méthode particulière du lieu où ils sont. Cette pratique peu sensée en elle-même, est la cause ordinaire des plaintes que nous entendons faire si fréquemment aux Marchands sur des essais faits sur les mêmes espèces de mines en Hollande, en Allemagne, en Angleterre, en France, &c. Les méthodes qu'on emploie pour ce dessein dans toute l'Europe, sont cependant les mêmes à plusieurs égards; mais néanmoins il ne faut jamais compter sur elles; à moins qu'il n'y en ait eû deux ou trois expériences de faites dans le même tems par la même personne, & qu'elles s'accordent toutes dans le rapport.

Leurs difficultés.

Il n'y a peut-être pas d'expérience dans toute la Physique; la Chymie & la Métallurgie, qui demande plus d'Art, d'exactitude & d'application, que celle des essais, si l'on veut qu'ils soient tels qu'on puisse compter sur eux; mais on ne doit attendre une semblable précision que de ceux qui ont des connoissances suffisantes sur la nature de plusieurs vapeurs minérales volatiles, & sur les moyens de les fixer ou d'empêcher



pêcher du moins, qu'elles ne volatilisent les métaux les plus nobles. Un essai parfait exige encore des connoissances sur les rapports & les différences de tous les métaux les uns à l'égard des autres, & particulièrement du plomb & de l'antimoine. Comme cet Art demande beaucoup de science & d'exactitude, si on veut le pratiquer avec succès, c'est de-là, sans doute, que naît la difficulté que nous trouvons à nous procurer un essai bien fait sur certaines mines peu communes. L'Art d'essayer est en effet loin de sa perfection; quand on admectroit même qu'il fera des progrès d'âge en âge, & qu'on ne l'altérera point d'une génération à une autre.

## DEUXIÈME EXPÉRIENCE,

*Qui enseigne la méthode de séparer l'or d'avec l'argent par le moyen du départ.*

**P**renez une masse composée d'or & d'argent, & faites la fondre avec trois ou quatre fois autant d'argent pur. Quand le tout sera refroidi, battez-le jusqu'à ce que vous en ayez formé une plaque mince; mettez ensuite cette plaque dans un bocal rempli d'eau forte d'épreuve (a), & vous l'exposerez à la chaleur d'un bain de sable: l'argent sera bientôt dissout par l'eau-forte, & l'or tombera au fond du bocal sous la forme d'une poudre noire. Décantez pour lors avec soin la dissolution d'argent, & versez de nouvelle eau-forte sur l'or. Exposez-la à une chaleur plus forte que la précédente, afin qu'elle puisse dissoudre le peu d'argent qui a pû rester mêlé avec la poudre d'or. Ensuite vous décanterez cette seconde dissolution comme vous avez fait la première, & vous laverez bien la poudre d'or dans plusieurs eaux. Quand ces opérations seront faites, vous mettrez la poudre d'or dans une petite coupelle, & vous la placerez sous une moufle dans un fourneau d'épreuve jusqu'à ce que la poudre devienne jaune. On peut aussi rétablir l'or dans sa forme ordinaire &

Méthode pour  
séparer l'or  
d'avec l'argent  
par le moyen  
de l'eau-forte.

(a) Voyez la 6. Leçon, à la 6. expérience.

dans sa vraie couleur en le faisant fondre avec du borax. Quand il est refroidi on le pèse afin de déterminer dans quelle proportion il étoit avec l'argent. Enfin, si on veut précipiter l'argent de l'eau-forte, il faut y suspendre une lame de cuivre, ensuite laver la chaux & la réduire à sa forme métallique de la même manière qu'on a fait pour l'or.

Raison du procédé.

La raison pour laquelle on ajoute trois ou quatre fois autant d'argent que le poids de la masse que l'on emploie pour ce procédé, vient de ce qu'on craint que cette masse ne contienne trop d'or pour l'opération, ou afin que l'or soit répandu uniformément dans la totalité en petites parties si fines qu'il ne puisse pas défendre l'argent de l'action de l'eau-forte, ce qui pourroit arriver, si on n'y ajoutoit pas d'argent. Il paroît que c'est en conséquence de cette addition qu'on a appelé cette opération *départ*.

Combien cette opération cause d'embarras & de dépense.

Cette méthode pour séparer l'or de l'argent étoit inconnue aux anciens. Ces derniers ne les séparoient que par la voie de la calcination (a), & perdoient par ce moyen tout l'argent qui étoit mêlé avec l'or. Il est vrai que le procédé du départ est dispendieux & embarrassant; aussi n'est-il pas fort avantageux à exécuter en grand, quoique toute l'opération ait été partagée entre tant de personnes différentes, qu'il y en a plusieurs parties qui ne sont pas couteuses: il y a des Artistes, par exemple, qui sont uniquement employés à faire l'eau forte; d'autres à la purifier, ou à la mettre au point d'être propre à l'épreuve; d'autres à laminer l'argent & à le dissoudre; d'autres à le séparer & à réduire la chaux de l'or; d'autres à précipiter l'argent par le moyen du cuivre, & d'autres enfin, à retirer le cuivre de l'eau-forte. Toutes ces diverses opérations ont été trouvées aussi embarrassantes que peu avantageuses; car à peine peut-on retirer par cette méthode un gros d'or d'une livre d'argent.

Moyens qu'on a trouvé pour perfectionner cette opération.

Il y a quelques Chymistes qui ont découvert depuis peu une nouvelle méthode pour séparer l'or de l'argent avec beaucoup plus de profit, & sans faire usage de l'eau-forte, ou de l'eau régale. Il ne s'agit pour cet effet, que de con-

(a) L'argent sans addition ne se calcine pas davantage que l'or. || anciens se servoient de quelque intermédiaire dans cette opération. Ainsi il y a lieu de croire que les ||

duire le feu avec beaucoup de soin & d'exactitude, ou s'il faut une addition, elle est de peu de valeur; mais les Artistes qui mettent cette méthode en pratique, en font un secret. Peut-être, au reste, n'est-ce autre chose que le procédé publié par M. Homberg (a). Ce procédé consiste à faire un flux avec du nitre crud & du sel décrépit, parties égales de chacun, le mêler avec la masse composée d'or & d'argent, & placer le tout au fond d'un creuset: cette opération peut s'exécuter en grand. En un quart-d'heure l'or tombe au fond, & laisse l'argent suspendu ou détenu dans les sels. On peut encore faire cette séparation par le moyen du soufre, en l'employant avec Art; parce que ce dernier a le pouvoir de séparer l'argent en fusion d'un mélange métallique presque aussi aisément que le plomb.

Il n'est pas aisé d'obtenir l'or & l'argent dans un degré de pureté absolue. Il est vrai, que pour les usages ordinaires de la vie, les méthodes que nous venons d'indiquer peuvent suffire; mais il n'en est pas de même quand il s'agit d'opérations délicates & importantes, tant en Chymie qu'en Physique. Les meilleurs procédés connus & pratiqués jusqu'à présent, ne remplissent le but qu'imparfaitement. Pour raffiner l'or, les plus habiles Métallurgistes le mettent en fusion dans un creuset avec de l'antimoine ou du verre d'antimoine, mais quoique cette méthode soit la plus parfaite qu'on connoisse encore, M. Homberg (b) a démontré que cette épreuve, de même que le départ, le mélange avec le plomb, le flux fait avec le borax, &c. n'étoient pas infailibles dans le cas où l'or seroit mêlé avec de l'émeril ou quelque autre substance: quand l'or est *aigre*, comme disent quelquefois les ouvriers, c'est-à-dire, cassant, ils regardent comme un secret de l'Art de le fondre avec du mercure sublimé. Peut-être aussi l'or ne peut-il être regardé comme parfaitement pur, que lorsqu'il a passé par tous les différens essais que nous venons de décrire, ou même plusieurs autres d'une nature particulière. Les principaux sont de le faire fondre avec de l'antimoine crud, de coupeller ensuite le régule avec du plomb, & de le

Méthode pour  
obtenir de l'or  
pur.

(a) Dans les Mémoires de l'Académie des Sciences.

(b) Voyez les Mémoires de l'Académie des Sciences.



faire fondre enfin avec du borax. Ce sont là les procédés que nous croyons les plus propres à faire obtenir l'or dans une pureté absolue, & nous les recommandons fort à ceux qui ont besoin de ce métal dans cet état de pureté pour quelque expérience particulière ou quelque opération importante.

Méthode pour  
obtenir de l'ar-  
gent pur.

Les diverses méthodes pour obtenir de l'argent dans son plus grand degré de pureté, différent entre elles conformément aux métaux avec lesquels l'argent se trouve mêlé ou allié. Si l'alliage est de cuivre, le moyen le meilleur & le moins couteux pour en purifier l'argent, est de le calciner avec moitié son poids de soufre commun : ensuite fondre le tout ensemble & jetter dans le creuset à plusieurs reprises, une quantité convenable de limaille de fer nouvelle & bien nettoyée. Aussitôt le soufre quittera l'argent & formera une scorie à la surface du creuset, tandis que l'argent restera au fond dégagé de cuivre, de fer & de soufre.

### TROISIÈME EXPÉRIENCE,

*Qui enseigne une méthode générale d'essayer & de fondre les métaux impurs, tels que le cuivre, l'étain, le plomb & le fer.*

Essai de la mine  
de plomb.

**P**renez quatre onces de mine de plomb réduite en poudre, mêlez-y une once de limaille de fer pur & net, & une demi-once de flux noir (a). Mettez ensuite le tout ensemble dans un creuset neuf, & faites-le fondre dans un fourneau à vent. Après la fusion vous trouverez le plomb séparé exactement des autres matières en une masse au fond du creuset : vous ôterez pour lors le creuset du fourneau & vous le laisserez refroidir.

Comment on  
fond cette mine  
à l'air libre.

La méthode de faire fondre ainsi la mine de plomb dans un creuset, & à l'aide d'un flux, non-seulement ne peut se faire qu'en très-petite quantité à la fois, mais elle est trop couteuse pour pouvoir l'employer en grand. Il n'y a point non plus de cas où cette fusion ne se puisse exécuter que par

(a) Voyez la 1. Leçon, à la 2. expérience.

la seule méthode que nous venons d'indiquer, parce que la fusion à feu nud, ou le contact de la mine avec le bois embrasé remplit le même objet, agit comme le flux le plus puissant, & dégage le métal de la mine avec autant d'avantage. En conséquence, on fond par-tout les métaux à feu nud & dans des fourneaux ouverts. Cependant, quoique cette pratique soit aussi ancienne que générale, il paroît que la raison Physique en est peu connue. Rien ne seroit cependant plus nécessaire dans la Métallurgie Physique, qu'une histoire bien faite de la fusion ordinaire.

Les mines de plomb, d'étain, de cuivre & de fer, se fondent toutes communément par le simple contact du feu, pourvu qu'on ait d'abord préparé les mines en les stratifiant, ou en les entremêlant avec du bois ou du charbon. On ne sçauroit même parvenir autrement à faire fondre ces mines en grand, de manière à leur donner une forme métallique, quand même elles seroient exposées à la flamme la plus vive, ou au feu le plus violent, tant qu'elles ne toucheroient pas immédiatement les charbons embrasés, & qu'elles seroient renfermées dans un creuset, de la même manière qu'on fait le verre. On ne parviendroit pas non plus à son but en petit, si on n'ajoutoit pas dans le creuset du flux en poudre d'une nature huileuse ou inflammable. Il en seroit de même, si on traitoit une mine riche, ou qui contient naturellement quelques grains visibles de métal pur. Ce métal resteroit presque dans le même état sans augmenter de volume non plus que le reste de la mine; au lieu qu'en y jettant un peu de charbon réduit en poudre, ou en exposant la mine à feu nud, elle se résout aussitôt en métal.

Raison de ce procédé.

Il est à propos d'observer dans notre expérience sur la manière de coupeller combien (b) les métaux imparfaits sont sujets à s'altérer, ou même à se détruire par l'action du feu, ou à se consumer & à se réduire en cendres, ou à se convertir en verre lorsqu'ils sont mêlés avec du plomb. C'est même de cette disposition que dépend tout l'Art de coupeller; mais en faisant fondre ces métaux avec le contact des charbons allumés, ils conservent leur forme métallique, surtout

Comment on conserve ou on recouvre la nature métallique des mines.

(a) Voyez la 2. Leçon.

(b) Voyez la 1. expérience.

lorsque la pierre, ou les matières vitrifiables avec lesquelles les mines sont ordinairement mêlées, leur facilitent par leur nature visqueuse, une union plus intime avec les charbons embrasés.

Comment on  
réduit les chaux  
métalliques.

Cette doctrine est évidemment confirmée par la méthode dont on se sert ordinairement pour recouvrer les métaux qui ont été réduits en cendres dans les fourneaux de fusion. En effet, il suffit de faire fondre simplement avec le contact des charbons embrasés, la litharge qu'on a soufflée de dessus la coupelle ou le verre de plomb, ou même les cendres de quelques autres métaux imparfaits, pour leur faire recouvrer aussitôt leurs formes métalliques. Il en est de même, lorsqu'on ajoute à ces métaux imparfaits quelque matière onctueuse ou inflammable. Il est donc probable que c'est la matière onctueuse ou inflammable des charbons qui s'insinue ainsi dans les chaux métalliques & qui les retablit dans leur nature. Nous avons eu occasion plusieurs fois dans le cours de ces Leçons, d'observer la grande affinité qui se trouve entre les huiles (a) & les métaux; il paroît (b) même que c'est aux huiles que ces derniers doivent entièrement leur véritable forme métallique, leur fusibilité ou leur ductilité.

Quels sont les  
trois objets  
principaux qu'il  
est nécessaire  
d'observer dans  
la fusion.

Il y a trois objets qu'il faut principalement considérer dans la fusion des mines, sçavoir, 1°. la fusibilité du métal: 2°. la fusibilité de la scorie, & 3°. le contact ou le mélange de la matière métallique avec la partie inflammable des charbons.

Sçavoir la fusibilité du métal: soit pris pour exemple le plomb.

1°. Les métaux se séparent tous de leurs mines d'une manière différente. Le plomb, par exemple, quoique très-fusible, se sépare cependant très-difficilement de sa mine & demande un feu très-violent. Cette qualité réfractaire n'appartient pourtant pas à ce métal; mais doit être attribuée aux substances pierreuses, sulphureuses, ou autres matières minérales avec lesquelles la mine se trouve mêlée. Ces matières paroissent exiger un degré de chaleur capable de vitrifier le plomb avant que ce métal entre en fusion; mais alors le plomb vitrifié de cette manière recouvre de nouveau sa forme métallique par le seul contact des charbons.

(a) Voyez la note ajoutée au mot Soufre. || (b) Voyez la 6. Leçon, à la 2. expérience.



Dans le cas de notre expérience, on peut se servir utilement de la limaille de fer, parce qu'elle s'empare de la partie sulphureuse de la mine, & laisse au plomb la facilité de se fondre beaucoup plutôt, & de se séparer de la partie pierreuse. Peut-être aussi cette facilité à entrer en fusion & ce prompt dégagement de la partie pierreuse sont-ils dûs au grand degré de chaleur communiqué par la limaille de fer, & à sa nature inflammable, deux choses qui doivent produire naturellement un très-grand effet, d'autant plus que la limaille ne s'incorpore pas avec le plomb; mais nage à sa surface, tandis qu'il est en fusion.

L'étain se dégage de sa mine beaucoup plus facilement que le plomb. Cette facilité fait qu'on n'est point obligé de le faire fondre plusieurs fois dans différens fourneaux; mais le cuivre exige un feu violent, & le fer le plus grand degré de chaleur qu'on puisse donner dans un fourneau. Ces deux derniers métaux demandent absolument qu'on emploie le contact immédiat avec les charbons embrasés. On peut donc conclure de ces observations qu'il faut à chaque métal son degré de chaleur déterminé pour se dégager avec avantage de sa mine ou de sa pierre, & entrer en fusion.

2°. Il en est de même, quand on veut obtenir le métal d'une mine avec le plus grand avantage: il faut nécessairement mettre la scorie en fusion, & que cette fusion soit aussi parfaite & aussi fluide qu'il est possible, sans quoi cette matière s'insinue dans le métal, ou s'y attache par sa viscosité naturelle, de manière qu'il n'y a pas moyen de l'en séparer ensuite totalement. Nous avons souvent observé dans les essais des mines de cuivre, de petits grains de métal entremêlés & épars parmi la scorie qui obligeoient pour l'en séparer, de piler & de laver toute la masse, travail qu'on auroit pu prévenir aisément en employant un flux convenable, & un degré de chaleur propre à procurer une fusion exacte & complète. Par ce moyen tout le métal tombe constamment au fond du creuset toutes les fois que l'opération est bien faite.

Pour provoquer la fusion exacte & complète de la scorie dans un grand fourneau, il est souvent à propos d'employer le sable le plus tendre & le plus fusible en forme de flux.

L'étain, le cuivre & le fer.

La fusibilité de la scorie.

On est même obligé quelquefois de se servir de ce sable gras, dont les forgerons font usage pour forger le fer. Ce sable se vitrifie promptement, & s'attache fortement au métal pendant qu'il est dans le feu. En un mot, tout ce qui pourra remplir le but qu'on se propose, même la litharge ou la scorie de plomb sera propre à cet objet. Il est même bon de remarquer que dans les grands fourneaux, il n'y a presque qu'aucune matière qui procure une fusion aussi parfaite de la scorie que le plomb.

Comment on  
sépare le soufre  
d'avec le cui-  
vre.

Dans les travaux en grand, le soufre s'attache si fortement au cuivre, qu'il arrive rarement qu'on retire le métal du fourneau parfaitement pur, à moins de fusions répétées. La meilleure méthode pour séparer le soufre d'avec le cuivre, est d'employer un très-grand degré de chaleur sans aucune addition de flux, & le plus grand accès d'air qu'on puisse lui procurer. Par ce moyen tout concourt à consumer, ou à faire exhaler le soufre, & introduire à sa place une substance d'une nature très-différente, sçavoir, la matière inflammable des charbons : nous avons observé précédemment que la ductilité du métal paroît dépendre de l'introduction de cette matière. Quand le fer est mêlé avec le cuivre, il n'en est pas de même, & l'on ne sçauroit ajouter une substance plus convenable que le soufre, & les marcaffites les plus sulphureuses ou ce que les Fondeurs appellent *blocs de marcaffites*, parce que le soufre que ces matières contiennent dégage promptement le cuivre du fer, le met en fusion & laisse ce dernier en entier dans le fourneau. Il est à propos de remarquer à cette occasion combien le soufre a de pouvoir sur les différens métaux. Nous avons déjà observé qu'il rend l'argent presque aussi fusible que le plomb (a). Il augmente aussi considérablement la fusibilité du fer & du régule d'antimoine ; mais il rend l'étain beaucoup moins fusible qu'il ne l'est par lui-même, & le plomb même réfractaire à l'action du feu. D'après ces observations, on peut établir des règles pour l'usage & l'application du soufre aux différens métaux, dans la vûe de perfectionner la Métallurgie à qui ces règles peuvent être fort utiles. On peut donc conclure que tout l'Art de la fusion paroît dépendre de la parfaite connoissance

(a) Voyez la 2. expérience,

des degrés de chaleur nécessaires à chaque mine, de manière à mettre en fusion la scorie aussi bien que le métal, à en dégager les parties sulphureuses, ou les faire évaporer, & introduire à leur place les matières métalliques les plus analogues, sous une forme ductile, par le moyen d'une matière onctueuse ou inflammable.

On rejettoit autrefois des fourneaux, comme une chose inutile, les scories des métaux parce qu'on ignoroit encore combien elles étoient avantageuses à la fusion; mais plusieurs Artistes habiles les ont employées depuis, & en ont retiré un profit considérable; du moins il y a lieu de présumer que leur succès est plutôt dû à l'usage de ces scories qu'à l'accroissement prétendu des métaux par ces mêmes scories. On a cru généralement de même, que le plomb se chargeoit d'argent lorsqu'il avoit été exposé à l'air libre, ou qu'il avoit servi de couverture pendant long-tems à des Eglises, ou à d'autres bâtimens, tandis qu'on devoit l'imputer à l'ignorance des premiers Artistes qui n'étoient pas pour lors assez instruits pour séparer tout l'argent que le plomb contient naturellement. Il paroît donc certain que les anciens Métallurgistes n'avoient nulle espèce de connoissance sur les moyens d'extraire avec avantage une petite quantité d'argent des mines de cuivre, au lieu qu'à présent on en retire communément par un procédé très-ingénieux. En conséquence du peu d'habileté de ces anciens Métallurgistes, on trouve souvent dans les anciens Temples & dans les vieux bâtimens du cuivre qui contient de l'argent. C'est par la même raison que ceux qui travaillent actuellement dans la forêt de Dean trouvent de l'avantage à faire fondre de nouveau les scories de leurs vieux ouvrages en fer.

L'humidité & le refroidissement trop prompt sont préjudiciables aux métaux imparfaits, & quelquefois même dangereux à l'Artiste. Un peu d'eau froide qui tombe sur du fer, ou sur du cuivre en fusion, cause une expansion d'une violence si prodigieuse, que le métal éclate avec une force semblable à celle du canon. Il arrive souvent aussi que le refroidissement subit fait fendre la surface du métal, & force la partie intérieure qui n'a pas encore acquis une consistance solide, à se répandre jusqu'à une distance considérable. On

Combien les fusions & les séparations qui se font naturellement & sans addition étrangère sont avantageuses.

Qu'il faut faire refroidir les métaux avec soin.



risque, dans ce cas, non-seulement de perdre le métal; mais il en résulte souvent encore des accidens très-fâcheux pour les ouvriers. Pour prévenir ces inconvéniens & ces malheurs, l'Artiste après l'épreuve par la coupelle, a coutume de jeter une certaine quantité d'eau à la fois sur le lingot d'argent, tandis qu'il est encore sur la coupelle au moment qu'il commence à devenir solide. Par ce moyen, l'eau par le refroidissement qu'elle procure au lingot, forme subitement une espèce de crouste si épaisse à sa surface, que ses parties intérieures qui sont encore très-chaudes, ne peuvent pas rompre la supérieure, quelque effort qu'elles fassent. Dans les essais en petit où l'on n'est pas obligé de prendre ces précautions, on voit quelquefois l'argent encore en fusion jaillir avec impétuosité de la coupelle, quand on prévient totalement le refroidissement spontané du métal.

Comment on  
sépare les mé-  
taux imparfaits  
les uns des au-  
tres.

Sçavoir le fer  
d'avec le cui-  
vre.

Le Plomb d'a-  
vec le cuivre.

Le fer d'avec  
le plomb.

L'argent d'avec  
le cuivre.

Nous avons déjà examiné comment on séparoit l'or d'avec l'argent lorsqu'ils étoient mêlés ensemble (a), il s'agit de sçavoir à présent de quels moyens on se sert pour parvenir au même but quand on opère sur des métaux moins nobles. On obtient cette séparation par le seul secours du feu, ou à l'aide du plomb. Le cuivre, par exemple, étant plus fusible que le fer, se fond le premier & se sépare entièrement du fer, tandis que ce dernier reste immuable au même degré de chaleur qui met le cuivre en fusion, ou bien s'attache à la scorie. Il en est de même du cuivre à l'égard du plomb. Ce dernier étant plus fusible que le cuivre, s'en dégage promptement & entre en fusion, pourvu qu'il soit dans un fourneau dont le juste degré de chaleur soit propre à ce dessein. On sépare de la même manière un mélange de fer & de plomb, parce que le fer flotte à la surface du plomb. Nous avons observé plus haut, que le cuivre, l'étain, le fer, l'antimoine, &c. pouvoient être séparés de l'or & de l'argent (b); mais alors on perd les métaux vils. Quand, au contraire, il n'y a qu'une petite portion d'argent mêlée avec une grande quantité de cuivre, la méthode que nous venons d'enseigner est non-seulement inutile, mais préjudiciable: il n'y a même aucun procédé connu jusqu'ici pour séparer exactement une

(a) Voyez la 2. expérience.

(b) Voyez la 1. expérience.

petite portion d'argent d'une grande quantité de cuivre, de manière à conserver ce dernier pur, ou aisé à recouvrer ; en conséquence la méthode dans les fonderies est de dégager l'argent du cuivre imparfait, ou de le fondre tandis qu'il est encore uni à son propre soufre sous la forme de ce que les Fondeurs appellent *cuivre noir*. Quand il est en fusion, ils le laissent couler avec une grande quantité de plomb fondu, & jettent ensuite ce mélange hors du fourneau en grosses masses : on porte ces masses dans un fourneau particulier, & on les place au haut du fourneau, afin que la flamme en s'élevant puisse passer aisément entre elles. Par ce moyen le plomb de chaque masse en se fondant emporte avec lui l'argent qui étoit mêlé avec le cuivre, & les blocs de cuivre restent creux, poreux, spongieux, & pour ainsi dire, *ridés*. On porte alors ces masses épuisées d'argent à un fourneau dont la chaleur est plus forte, afin de leur enlever ce qu'elles peuvent encore avoir de plomb. On porte enfin ce qui reste dans un autre fourneau pour le réduire en cuivre parfait, & toutes les parties de plomb qui sont pour lors chargées d'argent, sont mises à la coupelle pour l'en séparer.

On peut essayer de la même manière plusieurs mines de cuivre par le moyen de la coupelle, en y ajoutant une petite portion du plomb qu'on a employé pour les mines d'argent ; mais cette opération exige beaucoup de soin & d'exactitude, pour empêcher le cuivre d'être emporté par le plomb, ou de se vitrifier. Il en est de même, quand il arrive que le cuivre se trouve mêlé avec le fer ; la meilleure méthode pour l'en séparer par la voie de l'essai, est de le fondre avec du plomb, qui s'insinue bientôt dans le cuivre, & s'en empare, tandis qu'il rejette le fer à la surface : ce dernier s'incorpore avec la scorie vitrifiée du plomb qu'on peut enlever ensuite aisément, & laisse le cuivre dans le plus grand degré de pureté. Il est vrai que par ce procédé, le cuivre est sujet à perdre un peu de sa ductilité à cause de quelques petites portions de plomb, ou de ses vapeurs qui lui restent quelquefois unies.

Nous ne nous sommes pas renfermés ici dans l'examen d'un métal particulier ; mais nous avons tâché de montrer

Comment on  
essaye la mine  
de cuivre.

Doctrinè gé-  
nérale.

dans la même expérience, les moyens de traiter tous les métaux imparfaits, ou de les travailler pour les retirer de leurs mines par la meilleure méthode. Il est donc très-facile d'appliquer cette doctrine générale selon les circonstances, au traitement du plomb, de l'étain, du cuivre, ou du fer.

## QUATRIÈME EXPÉRIENCE,

*Qui enseigne la méthode de faire du métal de Prince.*

Que le métal de Prince se fait avec un mélange de cuivre & de zink.

**P**renez six onces de cuivre, & faites-les fondre dans un fourneau à vent; ajoutez-y ensuite une once de zink, remuez bien le tout ensemble, & versez-le immédiatement dans un creuset. On peut mettre aussi d'abord dans le creuset, le cuivre & le zink, pourvu qu'on les couvre avec du flux noir, parce que cette addition empêche l'évaporation du zink, & lui conserve sa forme métallique.

Méthode pour faire de l'airain.

Il y a une méthode très-facile & très-expéditive pour faire une fort belle espèce d'airain, au lieu que par la méthode ordinaire, avec de la pierre calaminaire, il faut un tems considérable & un feu très-violent. Dans cette vûe on calcine la calamine, & on la réduit en poudre; ensuite on la mêle avec un peu de poussière de charbon; après quoi l'on ajoute à sept livres de ce mélange cinq livres de cuivre. Quand cette opération est faite, on expose le tout au feu dans un fourneau pendant onze ou douze heures. Le cuivre s'incorpore avec la calamine aux environs d'un tiers de son poids.

Quelle est la nature de la calamine.

Il est à propos de remarquer que quoique la calamine ne soit point un corps entièrement métallique, ni malleable, il s'unit cependant au cuivre sous une forme concrète, de manière, que non-seulement il augmente son poids, mais s'étend avec lui sous le marteau, ce que ne fait pas le zink, lorsqu'on l'emploie pour faire le métal de Prince, quoique ce dernier paroisse à tous égards, d'une nature plus métallique que la calamine.

Et du zink.

Les avantages & les inconvéniens du zink & de la pierre calaminaire, peuvent mériter qu'on fasse des recherches sur



leur nature par des expériences particulières. L'inflammabilité du zink, par exemple, est très-remarquable: il brûle constamment tant qu'il est exposé au feu, produit en brûlant une flamme d'un blanc bleuâtre, & se convertit en une chaux blanche.

Il y a plusieurs phénomènes curieux & singuliers qui résultent du mélange des métaux & des minéraux, lorsqu'ils sont exposés au feu. Tous ces phénomènes méritent d'être l'objet des expériences & des observations des Chymistes; ce sont des faits qui peuvent servir de guides dans la découverte de plusieurs mélanges ou compositions métalliques aussi nouvelles qu'utiles. On peut être excité dans ces recherches par les progrès qu'on a déjà faits dans ces petites imitations de l'or qu'on a introduites depuis peu dans le commerce, pour faire des montres, des boucles, des pommes de cannes, des tabatières, &c. mais peut-être pourroit-on trouver pour ces objets, & pour plusieurs autres une imitation de l'or encore plus parfaite par la méthode même dont se sert M. Homberg, pour traiter le cuivre avec le mercure; en effet, en amalgamant une partie de cuivre avec trois parties de mercure, faisant bouillir ensuite l'amalgame dans de l'eau de rivière pendant deux heures, distillant pour lors le mercure, & le cohobant une fois, le cuivre qui restera prendra lorsqu'on l'aura mis en fusion, une très-belle couleur d'or: il acquerra même un avantage, c'est qu'il sera plus ductile que le cuivre ordinaire; par ce moyen, il en sera plus propre à être doré, à faire des montres & autres machines, bijoux, ou ustenciles des plus finis.

Comment on imite l'or.

Metal de M. Homberg.



## CINQUIÈME EXPÉRIENCE,

*Qui enseigne la méthode de convertir le fer en acier.*

Méthode pour  
faire l'acier.

**P**renez de petits morceaux de fil de fer doux ; mettez-les dans un creuset, remplissez ensuite le creuset de charbon réduit en poudre ; bouchez-le alors, & exposez-le à la chaleur du feu pendant deux ou trois heures dans un fourneau à vent : après ce tems, ôtez du creuset les morceaux de fil de fer, & vous les trouverez changés en acier.

Quelle étoit  
l'ancienne méthode.

La méthode de faire l'acier a été long-tems regardée comme un secret, & il n'y a encore en Angleterre qu'un très-petit nombre d'ouvriers qui en sçachent faire. L'ancienne méthode étoit de tenir pendant plusieurs heures des barres de fer minces embrasées dans un mélange de fer fondu & de sable vitrescible ; on ôtoit ensuite les barres du feu, on les forgeoit, & on les plongeoit immédiatement, tandis qu'elles étoient encore chaudes, dans l'eau froide : après quoi, on les forgeoit de nouveau jusqu'à ce qu'elles se rompiissent aisément, qu'elles parussent blanches dans l'endroit de la cassure, & d'un tissu ferré ou d'un grain semblable à celui de l'acier.

Méthode nouvelle.

La méthode dont on se sert à présent, est de stratifier à la fois, une grande quantité de barres de fer minces avec du charbon réduit en poudre. On remplit le fourneau de ces deux substances en forme de caisse longue, ensuite on fait un feu violent, de manière cependant à ne pas mettre le fer en fusion pendant deux ou trois jours que dure l'opération. Quand le fourneau est refroidi, on en retire les barres dont la forme extérieure ne se trouve point altérée ; mais l'Artiste peut les applatir à volonté en employant de l'eau de chaux & de la poudre de charbon.

D'où dépend  
tout le succès  
de cette opération.

Tout le secret de faire l'acier paroît dépendre de l'attention qu'on a d'empêcher l'action de l'air sur le fer. En conséquence, si l'on conserve une boule de fer pendant quelque tems dans un degré de chaleur assez fort pour que sa surface

extérieure soit en fusion & coule comme de l'eau ; la partie intérieure de la boule sera en même tems convertie en véritable acier. Cette observation nous apprend pourquoi certains boutons ou vis de fer sont quelquefois si durs dans le centre qu'il n'y a point d'outil qui puisse les entamer.

L'Art de donner la trempe aux rasoirs, aux limes, aux lames de couteau, &c. est d'un degré inférieur à celui de la trempe de plusieurs espèces d'acier. Pour y parvenir on fait cuire le fer réduit en lames dans un four construit pour cet usage. On stratifie ces lames avec du charbon réduit en poudre, de la corne & autres substances semblables, de manière que l'air ne puisse pas pénétrer le fer pendant la cuisson. Cette cuisson donne au fer une espèce d'enveloppe d'acier épaisse de quelques lignes nécessaire à ces sortes d'instrumens.

Comment on trempe l'acier.

La perfection de l'acier dépend de la nature du fer qu'on emploie, ou de sa mine. Il exige pour l'ordinaire un mélange convenable de différentes substances, de même que la perfection de l'Art de la trempe. Selon qu'on conduit ce dernier, il rend l'acier propre à divers usages. Les burins, par exemple, sont d'une trempe différente de celle des instrumens propres à forer. Les ressorts des montres diffèrent des rasoirs, &c. On leur donne ces divers degrés de trempe, en éteignant l'acier dans du suif, de l'eau, ou dans certaines liqueurs ou sucs, ou autres substances semblables, avec des degrés de chaleur plus ou moins considérables.

Comment on fait l'acier le plus parfait.

### A X I O M E S & R É G L E S.

1°. **L**Es expériences précédentes nous ont appris que les différens minéraux & les matières métalliques ont divers rapports avec le plomb en fusion. En conséquence, il y en a quelques-uns qui ne se mêlent pas avec ce dernier, mais qui flottent à sa surface ; d'autres avec lesquels il s'évapore, & d'autres avec lesquels il se vitrifie, tandis que l'or & l'argent restent immuables, & ne souffrent aucune altération (a).

(a) Voyez la 1. expérience.



2°. L'or & l'argent ont à peu près le même rapport avec le mercure qu'avec le plomb en fusion. L'un & l'autre s'emparent promptement de l'or & de l'argent, & par ce moyen on les sépare aisément des autres matières hétérogènes. (a).

3°. On pourroit perfectionner les épreuves en grand : 1°. en découvrant une matière plus convenable pour faire des coupelles que les cendres des os : 2°. en opérant sans le secours des soufflets : 3°. en imaginant des fourneaux d'une structure plus avantageuse, & 4°. en employant du charbon de terre (b).

4°. L'Art des essais a été jûsques à présent fort imparfait ; mais il est très-possible de le perfectionner à l'aide des connoissances Chymiques & Mécaniques (c).

5°. La méthode de séparer l'or & l'argent par la voie du départ, est embarrassante & dispendieuse ; mais elle peut être remplacée avantageusement par le moyen de la fusion, ou en conduisant le feu avec beaucoup d'Art & de ménagement (d).

6°. Il est très-difficile de rendre l'or & l'argent absolument purs, ou de les séparer de toutes les autres espèces de matières, soit minérales, soit métalliques ; mais pour les mettre dans cet état de pureté, il faut se servir de meilleures méthodes que celles qu'on emploie ordinairement pour ce dessein ; car il est certain qu'on peut toujours y parvenir par le moyen de l'Art, & d'un procédé convenable (e).

7°. Il seroit à souhaiter que d'habiles Métallurgistes nous donnassent une histoire particulière de la méthode employée communément pour fondre les métaux. Cette histoire seroit fort utile pour perfectionner la Métallurgie (f).

8°. Quand la mine d'un métal imparfait est dans un contact immédiat avec le feu ou les charbons embrasés, elle fournit de meilleur métal & en plus grande quantité que lorsqu'elle est contenue dans un creuset, ou qu'elle est préservée du contact des charbons (g).

(a) Voyez la 1. expérience.

(b) *Ibid.*

(c) *Ibid.*

(d) Voyez la 2. expérience.

|| (e) Voyez la 2. expérience.

|| (f) Voyez la 3. expérience.

|| (g) *Ibid.*

9°. Un feu languissant diminue la quantité du métal que pourroit fournir naturellement une mine, tandis qu'un feu vif l'augmente, pourvu qu'on ne le continue pas trop long-tems (a).

10°. L'Art de la fusion parfaite dépend 1°. de l'usage d'un degré de feu convenable à la mine : 2°. de procurer à la scorie une fusion prompte & complete, & 3°. de faire en sorte que le métal soit dans un contact immédiat avec le bois ou les charbons employés pour la fusion (b).

11°. Le soufre produit divers effets sur les différens métaux; en examinant ces effets avec exactitude, on peut en tirer des règles de pratique pour l'avancement & la perfection de la Métallurgie (c).

12°. On fait fondre quelquefois avec avantage des scories de métaux qui ont déjà subi la fusion. Le profit qu'on en retire est dû à la méthode imparfaite qu'employoient les anciens pour traiter les mines, & en retirer les métaux (d).

13°. On peut séparer les métaux imparfaits les uns des autres par la juste application des degrés de chaleur convenables. Par ce moyen on sépare à l'aide du plomb, les plus fusibles d'avec les moins fusibles (e).

14°. On peut réduire tous les métaux en les brûlant ou en les calcinant, en poudres terrestres, ou en chaux; en faisant fondre ensuite ces chaux métalliques avec quelques matières inflammables, elles reprennent de nouveau leur forme métallique (f).

15°. Les matières qui forment le plus grand obstacle à la ductilité, ou à la véritable nature métallique, sont le soufre, le cobalt, & les substances qui en sont composées (g) : au lieu que tous les corps onctueux ou inflammables sont favorables aux métaux, & provoquent ou rétablissent leur ductilité quand ils sont mis ensemble en fusion (h).

16°. On peut donner au cuivre une couleur qui approche de celle de l'or; on lui procure en même-tems un autre

(a) Voyez la 3. expérience. Voyez aussi la 17. Leçon.

(b) Voyez la 3. expérience.

(c) Ibid.

(d) Ibid.

(e) Voyez la 3. expérience.

(f) Ibid.

(g) Voyez la 3. expérience. Voyez aussi la 17. Leçon.

(h) Voyez la 3. expérience.

avantage; car loin de diminuer sa ductilité on l'augmente en l'amalgamant avec du mercure, & en distillant ensuite ce même mercure. Il est même à présumer qu'on pourroit découvrir plusieurs métaux artificiels ou composés, en mêlant ensemble plusieurs substances métalliques ou minérales: par ce moyen on enrichiroit & on perfectionneroit l'Art de la Métallurgie (a).

17°. On fait l'acier par une application convenable du feu au fer dans un lieu fermé de manière à empêcher la communication libre de l'air extérieur avec le fer. (b).

18°. Les métaux subissent des altérations particulières, soit dans leur texture, soit dans leur consistance, selon la nature de la substance solide ou liquide dans laquelle ils sont éteints ou refroidis (c).

19°. Les mines ne sont autre chose en général, qu'un tissu lâche de matières métalliques formées par la nature auxquelles est unie une substance terrestre & sulfureuse. On peut donc faire aisément & promptement des mines artificielles, en calcinant un métal quelconque avec du soufre, & le mêlant ensuite avec de la terre; par ce moyen on formera à l'aide de la chaleur des échantillons de mines solides semblables à ceux qu'on retire des véritables mines (d).

20°. Il reste encore un grand nombre d'expériences à faire, des faits ou des observations à constater, de même qu'à découvrir le rapport de plusieurs substances entre elles, avant que de pouvoir amener la Métallurgie à son dernier point de perfection (e).

(a) Voyez la 4. expérience.

(b) Voyez la 5. expérience.

(c) *Ibid.*

(d) Voyez les Leçons 17. & 18.

(e) Voyez les expériences 1. 2. 3.

4. & 5.





## DIX-NEUVIÈME LEÇON,

### C O N T E N A N T

La Pyrotechnie , ou les expériences qui concernent  
la poudre à canon , les explosions & le  
Phosphore.

**L'**Objet de cette Leçon est de faire des recherches sur la nature de la poudre à canon, sur les explosions & sur le phosphore, & de tâcher d'en tirer des lumières pour découvrir quelque doctrine utile qui puisse servir à perfectionner la Chymie & la Physique. Notre dessein est donc 1°. d'examiner la nature & la composition de la poudre à canon, avec les moyens de l'éprouver & de la perfectionner : 2°. de donner quelques exemples des espèces les plus remarquables d'explosion : 3°. d'examiner quelques-uns des phosphores les plus renommés, & 4°. d'enseigner la doctrine indiquée pour ces espèces d'expériences.

Objet de cette  
Leçon.

La première expérience apprendra la méthode de faire la poudre à canon. La seconde, la manière de faire la poudre fulminante, & l'or fulminant. La troisième, les moyens de produire de la chaleur, & même du feu par un mélange de soufre, & de limaille de fer. La quatrième, comment on doit s'y prendre pour produire des étincelles avec de l'huile de vitriol, & de la limaille de fer. La cinquième, le procédé dont il faut se servir pour faire du feu & de la flamme par le mélange de deux liqueurs froides; & la sixième, la méthode qu'il faut employer pour faire le phosphore liquide avec l'urine.

Sujet des expé-  
riences suivan-  
tes.



## PREMIÈRE EXPÉRIENCE,

*Qui enseigne la méthode de faire la poudre à canon.*

Procédé pour  
faire la poudre  
à canon.

**P**renez quatre onces de salpêtre raffiné, une once de soufre, & six gros de petits charbons; réduisez le tout en poudre fine, & continuez de le piler pendant quelque tems dans un mortier de pierre avec un pilon de bois: humectez le mélange de tems en tems avec de l'eau, jusqu'à ce qu'il forme une pâte uniforme, faites sécher ensuite cette pâte avec soin, après quoi vous la réduirez en petits grains que vous passerez à travers un crible de fil de fer propre à usage. Lorsque le mélange sera sous cette forme, vous aurez ce qu'on appelle la poudre à canon ordinaire.

Méthode pour  
pulvériser le  
nitre en peu de  
tems.

Nous avons enseigné précédemment la manière de raffiner le salpêtre pour en faire de la poudre à canon (a). Quand on veut réduire ce sel en poudre, il faut en faire dissoudre une grande quantité dans le moins d'eau qu'il est possible, mettre la dissolution sur le feu & la remuer continuellement jusqu'à ce que l'eau soit évaporée, & qu'il ne reste au fond du vaisseau qu'on a employé pour cet effet, qu'une poudre sèche & blanche.

Comment on  
purifie le sou-  
fre.

Quand on veut mettre le soufre dans l'état de pureté nécessaire pour faire la poudre à canon, il faut le faire fondre à une chaleur douce, ensuite l'écumer & le passer à travers un double filtre; si le soufre vient à s'enflammer pendant la fusion, il faudra l'éteindre avec un peu d'eau, & le couvrir alors avec un couvercle de fer adapté avec tant de justesse au vaisseau dont on se sera servi pour la fusion, qu'il puisse le fermer exactement. On juge que le soufre est suffisamment purifié lorsqu'il n'exhale point une odeur fœtide, en le faisant fondre entre deux plaques de fer chaudes, & qu'il se convertit en une espèce de substance rouge.

Comment on  
prépare le char-  
bon,

Pour faire le charbon nécessaire à la composition de la poudre à canon, on se sert de saule, ou de coudrier; on fait

(a) Voyez la 13. Leçon sur les sels.

brûler ce bois en l'étouffant à la manière ordinaire ; après quoi on le réduit en poudre. Quand toutes les matières propres à faire la poudre à canon sont préparées , il ne s'agit plus que de les mêler intimément ensemble ; pour cet effet on les pile dans un mortier , mais comme il seroit à craindre qu'elles ne s'enflammaient si elles étoient sous une forme sèche , on a soin d'humecter le mélange continuellement , soit avec de l'eau , soit avec de l'urine , soit avec une dissolution de sel ammoniac , & l'on continue de le piler pendant vingt-quatre heures de suite. Quand le mélange est assez uniforme pour être en état d'être réduit en poudre , on le fait sécher au soleil , ou d'une autre manière ; mais toujours avec beaucoup de soin pour empêcher qu'il ne s'enflamme.

Nécessité de  
piler la poudre  
à canon.

La force de l'explosion de la poudre à canon est maintenant une chose généralement connue ; mais la raison Physique de cette force n'a peut-être pas encore été suffisamment examinée. Pour en donner une idée juste , il est à propos d'observer 1°. que le salpêtre , par lui-même , n'est point inflammable , & que quoiqu'il se fonde au feu & qu'il devienne même rouge par la fusion , il ne fait cependant point d'explosion , à moins qu'il ne soit dans un contact immédiat avec les charbons embrasés : 2°. que le soufre se fond aisément au feu & s'enflamme facilement : 3°. que le charbon réduit en poudre prend feu très-promptement , même par une seule étincelle produite par le frottement d'un caillou contre un morceau d'acier : 4°. qu'en mêlant du nitre avec du charbon réduit en poudre , & les mettant en contact avec le feu , ils brûlent & s'enflamment aussitôt : 5°. que si on fait un mélange de soufre & de charbon réduit en poudre , & qu'on le mette sur le feu , le soufre brûlera lentement mais en totalité , tandis qu'il restera une grande partie du charbon , & 6°. que si on applique un charbon allumé à un mélange de nitre & de soufre , le soufre prendra feu aussitôt avec quelque degré d'explosion , & laissera une partie du nitre intact , comme nous le voyons arriver en faisant le cristal minéral & le sel policreste.

Raison Physique de l'explosion de la poudre à canon.

Ces expériences examinées avec soin peuvent nous donner la raison Physique de l'étrange explosion , & de la force de la poudre à canon. Chaque grain de cette poudre con-



tient en effet, une certaine quantité de soufre, de nitre & de charbon. Nous avons vû que ce dernier prend feu sur le champ par le simple contact de la plus petite étincelle ; qu'en même tems le soufre & le nitre entrent en fusion, & que par le moyen du charbon interposé entre eux, ils s'enflamment promptement. La flamme se communique de grain en grain presque en un instant, de manière que toute la masse de la poudre vient à s'enflammer presque tout à la fois. D'ailleurs, comme le nitre contient une grande quantité d'air & d'eau, & que ces deux substances sont pour lors violemment raréfiées par la chaleur, elles produisent par leur explosion un coup terrible. Dans cette action le nitre paroît par ses parties aqueuses & aériennes, faire l'office de soufflets envers les autres corps inflammables ; ceux-ci s'enflamment aussitôt & s'exhalent dans l'air en fumée & en vapeur.

Comment on a découvert la poudre à canon.

La découverte de la poudre à canon est entièrement dûe au hasard, & peut-être au procédé ordinaire du nitre fulminant avec le soufre pour faire le cristal minéral : il paroît qu'elle a été connue long-tems auparavant le tems de *Swark*, particulièrement par le Moine *Bacon* qui en parle dans ses ouvrages.

Qu'on proportionne différemment les substances qu'on emploie pour faire la poudre à canon selon les diverses armes auxquelles elles doivent servir.

On mêle les trois substances qu'on emploie pour faire la poudre à canon dans différentes proportions, selon les diverses armes auxquelles on a dessein de les faire servir, soit pour des mousquets, soit pour de gros canons, soit pour des mortiers. Ces proportions cependant n'ont pas été jusqu'à présent déterminées avec une grande justesse, ni établies d'après des expériences suffisantes.

Comment on essaye la poudre à canon par rapport à sa pureté.

Il y a deux méthodes générales pour examiner la poudre à canon : l'une sert à éprouver sa pureté, & l'autre sa force. On éprouve sa pureté, en en mettant deux ou trois pincées assez près l'une de l'autre sur du papier blanc, & l'on met le feu à une d'elles : si elle s'enflamme aussitôt, & que la vapeur s'élève en haut, sans laisser aucune tache, ou matière féculente sur le papier, sans brûler ce dernier, ou enflammer les autres petites pincées de poudre ; c'est une preuve que le soufre & le nitre étoient bien purs, que le charbon étoit bon, & que ces trois matières étoient parfaitement bien incorporées les unes avec les autres.

Si, au contraire, en mettant le feu à une seule des pin-  
cées de poudre toutes les autres s'enflamment en même  
tems, il est à présumer qu'il y avoit du sel marin combiné  
avec le nitre, ou que le charbon n'avoit pas été bien broyé,  
ou enfin que le mélange n'étoit pas bien uniforme, & si le  
papier est noir ou taché après l'inflammation de la poudre,  
c'est une preuve que le nitre n'étoit pas parfaitement pu-  
rifié.

Il y a deux espèces d'instrumens en usage pour éprouver  
la force de la poudre à canon, mais ni l'un ni l'autre ne pa-  
roît plus exact que la méthode ordinaire. Cette méthode con-  
siste à mesurer à quelle distance un certain poids de poudre  
donné jette une balle hors d'un fusil.

Comment on  
éprouve sa for-  
ce.

Quand on veut augmenter la force de la poudre, il faut  
faire les grains extrêmement gros, & les passer ensuite, afin  
de les séparer de la petite poussière : on remarque en effet,  
que la poudre réduite en cet état n'a qu'une explosion très-  
foible. Quand au contraire, les grains sont gros, l'inflamma-  
tion d'un grain se communique promptement à celui qui  
le touche, & ainsi des autres : par ce moyen, toute la charge  
prend feu presque en même tems. Sans cette attention sur  
la grosseur des grains, la poudre perd beaucoup de sa force,  
ou bien plusieurs grains sortent du fusil comme des dragées,  
sans être enflammés.

Comment on  
l'augmente.

Peut-être y auroit-il encore d'autres moyens pour augmen-  
ter la force de la poudre, particulièrement par l'addition du  
sel de tartre ; mais il vaut mieux renfermer de pareils secrets  
que de les divulguer : la poudre n'est déjà que trop destruc-  
tive.

On a beaucoup parlé d'une espèce de poudre blanche qui  
seroit fort dangereuse, si elle avoit tous les caracteres qu'on  
lui attribue ; car on prétend qu'elle pousse une balle aussi  
loin que la poudre noire ordinaire sans faire de bruit ; mais  
aucune de celles de cette espèce que nous avons examinées  
ne répond à l'idée que nous venons d'en donner. On fait  
probablement cette poudre avec une espèce de bois pourri,  
ou du camphre au lieu de charbon. La plus dangereuse des  
poudres blanches ( si on peut l'appeller ainsi ) est l'air con-  
densé : en effet, cet air quoique capable de pousser une balle

La poudre  
blanche.

avec beaucoup de force à une distance très-considérable , ne fait cependant presque point de bruit , surtout lorsqu'il n'est pas fort condensé , ce qui n'est pas nécessaire pour qu'il produise des effets très-dangereux.

Les canons  
à vent.

On n'a peut-être pas encore examiné suffisamment jusqu'à quel point on pouvoit perfectionner les canons à vent. Nous en avons vû quelques-uns qui déchargeoient un grand nombre de balles successivement , & la dernière de toutes traversoit encore une planche épaisse d'un pouce , à la distance de plusieurs verges. Cette machine , par conséquent , pourroit répondre au même but qu'un fusil ; mais nous ne sçavons pas si on pourroit faire de gros canons de cette espèce : la difficulté consiste principalement à trouver un ressort suffisamment fort , pour résister à la violence avec laquelle l'air peut-être condensé par le moyen d'un écrou , &c.

## SECONDE EXPÉRIENCE,

*Qui enseigne la méthode de faire de la poudre fulminante ,  
& de l'or fulminant.*

Préparation de  
la poudre ful-  
minante.

**P**renez trois onces de nitre purifié , deux onces de sel de tartre , & une once de soufre. Pilez bien le tout ensemble dans un mortier , ensuite vous mettrez aux environs d'un gros de cette poudre sur une plaque de fer , & vous la placerez sur un feu doux : aussitôt que la poudre commencera à se fondre , elle fera une grande explosion avec un bruit très-fort.

Raison Physi-  
que de ses ef-  
fets.

Pour expliquer Physiquement l'effet de la poudre fulminante , il faut supposer que les esprits acides du nitre & du soufre se dégagent par la chaleur , s'élancent les uns vers les autres , & vers le sel de tartre avec une si grande impétuosité , que par la violence du choc , ils convertissent le tout en flamme & en vapeur.

Préparation de  
l'or fulminant.

Faites dissoudre un petit nombre de grains d'or très-pur dans de l'eau régale : précipitez ensuite cette dissolution avec du sel de tartre , & vous obtiendrez une poudre qu'il faudra  
faire



faire sécher à une chaleur très-douce. En mettant un seul grain de cette poudre sur la pointe d'un canif & l'exposant à la lumière d'une bougie, elle s'évaporerait aussitôt avec un bruit très-subit & très-violent.

L'or fulminant a encore d'autres propriétés remarquables : 1°. il n'exige pas, comme la poudre fulminante & la poudre à canon l'application actuelle du feu pour faire explosion, & quoiqu'il soit composé des deux corps les plus fixes, tels que l'or & le sel de tartre, il est cependant si volatil qu'il s'évapore, & produit un bruit violent à un degré de chaleur inférieur à celui qui est nécessaire pour enflammer les substances les plus inflammables. Il produit même un effet semblable en le broyant simplement dans un mortier, ou en le séchant sur un fourneau chaud : 2°. il exerce sa force dans le vuide, aussi bien qu'à l'air libre, & quand il fait explosion dans la machine pneumatique, il se convertit en une poussière d'or très-fine qui s'attache aux parois du verre : 3°. en ajoutant un peu de soufre à cette poudre, on lui ôte sa propriété fulminante, de façon qu'après l'avoir fait fondre avec ce dernier, l'or se dégage, & l'on peut le recouvrer aisément sous sa forme naturelle, en se servant du borax comme d'un flux.

Il paroît d'après les observations précédentes, que l'or est extrêmement divisé dans cette poudre par l'action des menstrues composés : que ces menstrues étant d'une nature aqueuse & aérienne, & leurs parties étant interposées en manière de coins entre les parties pesantes les plus fines de l'or ; quand cette poudre vient à sentir, par quelque moyen que ce soit, un degré de chaleur suffisant pour raréfier & étendre fortement les particules aqueuses & aériennes, elles sortent avec impétuosité de leur prison, & dispersent les particules de l'or autour du vase ou de la machine qui les contient.

Ses propriétés  
singulières,

Raison Physi-  
que de ses pro-  
priétés.



## TROISIÈME EXPÉRIENCE,

*Qui enseigne la méthode de produire de la chaleur & même du feu par un simple mélange de soufre & de limaille de fer.*

Explication de  
l'inflammation  
du mélange  
du fer avec le  
soufre.

**P**renez deux livres de limaille de fer bien pure, & autant de soufre commun : pilez-les ensemble dans un mortier pendant quelque tems, & ajoutez-y un peu d'eau jusqu'à ce que le tout forme une espèce de pâte : lorsque le mélange sera dans cet état, vous le mettrez dans un pot de terre que vous couvrirez promptement, & vous le laisserez dans une cheminée : au bout de peu de tems la pâte commencera à s'échauffer & finira par s'enflammer.

Le mélange ne manque jamais de prendre feu s'il est en assez grande quantité ; mais s'il y en a peu, la pâte ne fait que s'échauffer, & se fondre en différens endroits, il en sort aussi des vapeurs chaudes. Si la chaleur continue pendant un tems suffisant, toute la masse se convertit en une substance uniforme : si on broye cette masse & qu'on la fasse bouillir dans l'eau, elle donne de bon vitriol de fer. On voit évidemment, par cette expérience, que l'acide contenu naturellement dans le soufre, pénètre le fer & le dissout. Cette action, par conséquent, peut-être la cause de l'effet que nous venons de décrire, surtout si on fait réflexion que le soufre consiste en une partie inflammable, aussi bien qu'en une partie acide. Car il y a tout lieu de croire que c'est cette partie inflammable du soufre qui s'enflamme dans l'effervescence violente que produit l'union du fer avec l'acide du soufre.

Application de  
cette expérience.

Si l'on examine cette expérience avec soin, & qu'on en fasse une juste application selon la méthode ordinaire des Physiciens, elle nous apprendra la raison de plusieurs phénomènes de la nature, tels que les volcans, les feux souterrains, les tremblemens de terre, les bains chauds, &c. On sçait, par exemple, qu'on trouve une grande quantité de fer, de pierres & de soufre dans les entrailles de la terre, de

même que des marcaffites qui font un composé de fer & de soufre. Il est donc aisé de concevoir que si ces matières viennent à être humectées par l'eau ( ce qui peut arriver par plusieurs circonstances ) elles doivent s'échauffer, se raréfier, fermenter, faire explosion & exhaler des vapeurs chaudes. Ces vapeurs feront effort pour se faire jour à travers certaines cavernes de la terre. Telle est probablement la cause des tremblemens de terre, ou des violentes secousses : ces secousses continuent jusqu'à ce que la force avec laquelle ces vapeurs, sortent leur ait formé une issue, ou qu'elles ayent transpiré dans l'atmosphère par le moyen de quelques fentes ou crevasses. Les vapeurs sulphureuses abondent certainement dans les entrailles de la terre, y fermentent & font effervescence avec les minéraux, de manière à s'enflammer & à produire des éclairs soudains ou des explosions. Si ces matières se trouvent resserrées dans les cavernes de la terre, elles les ébranlent, les brisent & les font sauter en éclats : c'est par la même raison que les vapeurs chaudes produites par l'explosion, & qui transpirent à travers les pores de la terre peuvent exciter des tempêtes & des ouragans violens, former dans la terre des ouvertures & des abîmes, ou même faire soulever la mer dans certains endroits. Quelquefois ces vapeurs sulphureuses s'élèvent dans l'atmosphère, y fermentent avec d'autres matières & prennent feu, ce qui produit les éclairs, les tonnerres, les aurores boréales, & les autres météores enflammés. Si tous ces effets ne sont pas dûs aux causes que nous leur assignons, nous avons au moins pour nous un grand degré de probabilité, & l'on en trouve le fondement dans la nature (a).

(a) Voyez les propositions en forme de questions de Newton à la fin de son optique, & le Mémoire de M. Léméri sur ce sujet dans les Mémoires de l'Académie des Sciences.





## QUATRIÈME EXPÉRIENCE,

*Qui enseigne la méthode de produire des éclairs artificiels ,  
par le mélange de l'huile de vitriol avec le fer.*

Méthode pour  
produire des  
éclairs artifi-  
ciels.

**P**renez un récipient tronqué par le haut capable de contenir deux ou trois pintes : versez-y trois onces d'huile de vitriol , & douze d'eau commune : échauffez ensuite un peu le mélange , & jetez-y à différentes reprises deux onces , ou même davantage de limaille de fer bien pure , il s'excitera de l'ébullition sur le champ , & il s'élèvera des vapeurs blanches. Présentez alors une bougie allumée à l'ouverture du récipient , la vapeur prendra feu aussitôt & produira en même tems une brillante déflagration , ou des bluettes semblables à des éclairs ; en appliquant plusieurs fois de la même manière la bougie allumée à ce mélange , on en verra sortir à chaque fois de semblables éclairs. Pendant ce tems-là , on remarque quelquefois que le récipient est rempli d'une flamme qui circule & va même jusqu'au fond de la liqueur ; d'autrefois la flamme ne fait que s'élever dans le col du récipient.

Précautions  
que cette expé-  
rience exige.

Cette expérience ne réussit point à moins que l'huile de vitriol ne soit étendue dans une assez grande quantité d'eau ; parce qu'elle rend ce menstrue plus propre à dissoudre le métal. Il faut aussi échauffer un peu la liqueur afin d'accélérer la dissolution , & que la vapeur puisse s'élever plus librement ; mais si la liqueur est trop chaude , la vapeur monte trop vite , & lorsqu'on y applique la bougie allumée , elle ne prend feu que dans le col du récipient sans faire aucune déflagration remarquable.

Raison Physique  
de ces effets.

Cette expérience paroît avoir une grande affinité avec la précédente , & dépendre à peu près des mêmes principes : en effet , l'huile de vitriol est un acide très-puissant , analogue à celui du soufre , & le fer contient par son essence une partie proprement sulphureuse ou inflammable. Il sembleroit néanmoins que ce n'est pas seulement le soufre contenu

dans le fer ; mais quelques parties sulphureuses de l'huile de vitriol , qui contribuent aussi aux effets que nous venons de décrire ; car lorsqu'on employe l'esprit de nitre dans cette circonstance, il ne produit point de fulmination , au lieu que les esprits de sel , de soufre & d'alun qui sont sulphureux , produisent le même effet que l'huile de vitriol.

Cette expérience paroît être l'ouvrage du hasard : on aura probablement approché , sans y penser , une lumière près de l'ouverture d'un récipient pendant qu'on y faisoit dissoudre du fer dans de l'huile de vitriol étendue dans beaucoup d'eau , pour faire le vitriol de fer ordinaire. En effet , si l'on fait bouillir , filtrer , évaporer & cristalliser ensuite ce qui reste dans le récipient de notre expérience après que la déflagration est passée , on retirera du vitriol de fer parfait , semblable à celui que nous avons observé dans le mélange de la limaille de fer avec le soufre.

Nous recommandons fort aux amateurs de la Chymie qui s'appliquent à cette science , de tâcher de rassembler & de condenser même , s'il est possible , une certaine quantité de la vapeur sulphureuse , produite par le moyen de notre expérience ; car il est bon de remarquer ici que cette vapeur n'a pas l'odeur fétide du soufre ; mais approche un peu de celle de l'esprit volatil & aérien qui donne la vertu à certaines eaux minérales (a).

Sa découverte,  
& ses usages.

(a) Voyez les eaux minérales d'Hoffman.



## CINQUIÈME EXPÉRIENCE,

*Qui enseigne la méthode de produire du feu, & même de la flamme, par le mélange de deux liqueurs froides.*

Mélange de l'huile de gérofle avec l'esprit de nitre.

**P**renez deux gros d'esprit de nitre concentré & nouvellement distillé par l'huile de vitriol : mettez-les dans un pot de fayance net & sec, capable de contenir quatre onces de liqueur : exposez le pot sous une cheminée, & versez-y immédiatement & tout à la fois, un gros de bonne huile essentielle de gérofle. Vous entendrez aussitôt un grand bruit. Il s'excitera en même tems un mouvement violent, une forte ébullition & une flamme considérable. Lorsque cette flamme sera éteinte, vous trouverez au fond du pot une substance résineuse ou même une vraie résine (a).

Précautions que cette expérience exige.

Pour préserver du danger qui accompagne cette expérience, il faut 1°. l'exécuter sous une cheminée, afin que les vapeurs nuisibles puissent avoir une issue sans entrer dans le laboratoire : 2°. verser l'huile avec une phiole attachée au bout d'un long bâton, afin de prévenir les accidens qui pourroient arriver, si la matière enflammée venoit à voler sur l'Artiste. Pour ce qui regarde le succès de l'opération, il faut 1°. que l'esprit de nitre soit fort & fait nouvellement : 2°. que le vaisseau dans lequel on fait le mélange soit large, afin que la matière ait assez d'espace pour pouvoir se gonfler sans le casser : 3°. qu'on verse l'huile tout à la fois afin que le mélange se fasse plus promptement : enfin que le pot de fayance soit parfaitement sec, que l'huile ne soit point falsifiée, & que l'esprit de nitre soit très-concentré & très-nouveau.

(a) Voyez le Mémoire de M. Rouelle sur l'inflammation de l'huile de thérebentine par l'acide nitreux pur suivant le procédé de Borrichius, & sur l'inflammation de

plusieurs huiles essentielles, & par expression avec le même acide, & conjointement avec l'acide vittrorique. Mémoires de l'Académie des Sciences, année 1747.



Cette expérience n'est point restrainte à une certaine huile, ni à un acide en particulier. L'huile distillée essentielle de sassafras, de gayac, de buis, de poivre, de canelle, ou même les huiles empyreumatiques de corne de cerf, de sang, &c. sont propres au même dessein, ou en général, toute huile essentielle claire, épaissie avec du baume de soufre, &c. car il paroît qu'il est absolument nécessaire que l'huile ait quelque degré d'épaisseur ou de ténacité pour faire explosion avec l'esprit de nitre. A l'égard des esprits acides, l'huile de vitriol, & la plupart des autres esprits acides, pourvu qu'ils soient très-rectifiés, produiront de la flamme, si on les mêle avec les huiles aromatiques des Indes, qui ne soient pas falsifiées.

Etendue de  
cette expérience.

Cette expérience cause la plus grande surprise; rien n'est plus propre à en faire naître que de voir de la poudre à canon s'enflammer en versant dessus une liqueur froide; comme il arrive si l'on mêle de la poudre à canon avec de l'huile, car on l'enflamme de même qu'en versant dessus de l'esprit de nitre. Mais il doit donc paroître fort étrange que le camphre qui est une substance très-inflammable ne s'enflamme pas, quand on l'ajoute à de l'huile, & qu'on la traite comme la poudre à canon. La raison de ce phénomène vient, à ce que nous croyons, de ce que le camphre contient un acide, & que lorsqu'il est dissout dans l'huile, il partage ou diminue un peu la force de l'esprit de nitre qu'on y verse ensuite. Par ce moyen le mouvement qui s'excite entre l'huile & l'esprit de nitre, n'est pas assez considérable pour produire de la flamme; car il paroît que dans notre expérience, le feu & la flamme sont produits par le mouvement violent qui s'excite entre un acide très-concentré, & une huile épaisse entièrement privée d'acide.

Son explication  
Physique.

Les effets que nous venons de décrire ne perdent rien de leur force, lorsque l'expérience s'exécute dans le vuide; en n'employant même qu'un demi-gros d'huile de semence de carry, & un gros d'esprit de nitre, ce mélange produit un éclair semblable à celui de la poudre à canon qui s'enflamme, & fait sauter le récipient d'une machine pneumatique de six pouces de large sur huit pouces de haut (a). Cet effet est

Sa force dans  
le vuide.

(a) Voyez les propositions en forme de questions de Newton à la fin de son optique.

très-extraordinaire & differe absolument de celui de la plupart des autres corps enflammés qui détruisent plutôt l'air, qu'ils ne le produisent. Il faut donc qu'il y ait une grande quantité d'air dans ce mélange, ou quelque chose d'une force égale produite par l'explosion, pour balancer & même surpasser la pression extérieure : en effet, elle est dans ce cas d'un poids très-considérable. Il paroît même d'après notre expérience, que la force du mélange en explosion est très-supérieure à celle de la poudre à canon, puisque cette dernière ne fait point d'explosion dans le vuide, & ne produit pas même un pareil effet avec le secours de l'air : en conséquence, il seroit à propos d'examiner si l'on ne pourroit pas appliquer une force aussi prodigieuse à quelque objet utile. On pourroit même rendre ce mélange d'un prix médiocre, en employant quelques-unes des huiles empyreumatiques, grossieres & pesantes, au lieu des huiles essentielles.

### SIXIÈME EXPÉRIENCE,

*Qui enseigne la méthode de faire le phosphore liquide avec l'urine.*

Méthode pour faire un phosphore liquide qui sera sans danger.

**P**renez un demi-gros de camphre, & broyez-le dans un mortier de verre avec trois grains de phosphore solide fait avec l'urine : ajoutez-y ensuite autant d'huile essentielle de gérofle, afin de mettre le tout sous une forme fluide. On peut frotter avec ce mélange les vêtemens, les cheveux, & même la peau, sans craindre de les brûler.

La Chymie n'a presque rien fourni jusqu'à présent de plus surprenant que le phosphore ordinaire. L'étonnement de voir des caractères tracés avec cette matière devenir lumineux dans l'obscurité, les tableaux & les hommes mêmes s'enflammer légèrement, joint à un grand nombre d'autres expériences exécutées par le moyen du phosphore, ont rendu plusieurs personnes très-curieuses de sçavoir comment on le préparoit (a). Sa préparation paroît avoir été regardée jusqu'à

(a) Voyez les Mémoires de M. Homberg, sur ce sujet.

présent ;

présent, comme un secret qu'un petit nombre de personnes conservent avec soin, parce qu'il est fort avantageux. Le phosphore, en effet, se vend un prix très-considérable. En conséquence, nous croyons qu'il seroit fort utile pour la Chymie, de rendre cette matière moins chere, & de tâcher de découvrir tous les usages auxquels on pourroit l'employer.

Dans cette vûe, nous donnerons ici une histoire abrégée de cette espèce de phosphore, appelé communément le *phosphore de Kunckell*, ou le phosphore d'urine. Il fut découvert par hasard : un nommé *Brand*, Chymiste d'Hambourg, peu connu, le trouva en cherchant la pierre philosophale qu'il croyoit fermement cachée dans l'urine. Il fit subir à cette dernière toutes les expériences possibles ; enfin, après une longue distillation, il trouva au fond de son récipient une matière brillante, depuis appelée phosphore. Il montra cette matière à *Kunckell* ; mais il lui cacha le procédé qu'il avoit employé. *Brand* mourut peu de tems après, & *Kunckell* se ressouvénant que *Brand* ne travailloit que sur l'urine, y travailla lui-même pendant l'espace de quatre ans. A la fin, il trouva ce qu'il cherchoit en 1679. *Kraft* a toujours passé pour l'inventeur du phosphore, parce qu'il est le premier qui en ait vendu publiquement ; mais il n'en distribuoit que pour *Kunckell*, & n'en sçavoit pas la préparation.

La methode la plus sûre pour faire ce phosphore, est de faire évaporer une certaine quantité d'urine fraîche sur un feu doux, jusqu'à ce qu'on l'ait réduite à une substance noire & presque sèche. Mêlez ensuite bien exactement deux livres de cette matière avec quatre livres de sable fin, & mettez le mélange dans une forte rétorte de grès : versez alors une ou deux pintes d'eau bien claire dans un grand récipient à long col. Luttez ce col à la rétorte, & distillez à feu nud. Il faut avoir soin que la chaleur soit modérée pendant les deux premières heures ; après quoi, il faut l'augmenter par degrés jusqu'à la plus grande violence, & continuer ainsi pendant trois ou quatre heures consécutivement. Quand ce terme est expiré, il passe dans le récipient un peu de flegme & de sel volatil, beaucoup d'huile noire fétide, & enfin la matière même du phosphore sous la forme de clous blancs : ces clous

Comment  
on fait le  
phosphore  
solide.



s'attachent aux parois du récipient, comme une belle peau jaune, ou tombent au fond sous la forme d'un sable fin : quand cette opération est faite, il faut laisser éteindre le feu par degrés, en ayant soin de ne pas ôter le récipient qu'il ne soit refroidi, de crainte d'enflammer le phosphore par l'admission de l'air extérieur. Quand on veut rassembler ces petits clous en un seul morceau, il faut les mettre dans un petit moule d'étain à lingot avec de l'eau, échauffer le lingot, afin que les grains se fondent ensemble, & ajouter de l'eau froide, jusqu'à ce que la matière soit congelée en un bâton solide semblable à la cire ordinaire : ensuite on le coupe en petits morceaux propres à entrer dans le col d'une phiole. Il faut mettre de l'eau dans cette phiole pour préserver le phosphore du contact de l'air, & la boucher le plus exactement qu'il est possible ; car si elle n'étoit pas bien bouchée le phosphore se noirciroit à sa surface, & perdrait à la fin toute sa vertu.

Précautions  
que cette ex-  
périence exi-  
ge.

Les précautions nécessaires pour faire réussir ce procédé, sont 1°. de faire évaporer l'urine tandis qu'elle est encore récente : 2°. d'empêcher qu'elle ne bouille de crainte de perdre ses parties les plus onctueuses : 3°. de laisser ensuite fermenter la matière à froid : 4°. de mêler le résidu noir avec du sable pour l'empêcher de se fondre : 5°. de se servir d'une rétorte de grès, parce que celles de terre sont trop poreuses, & laissent transuder le phosphore, au lieu de le faire passer dans le récipient : 6°. d'avoir un récipient très-large, avec un col fort long, afin qu'il ne se fende pas en contractant une chaleur trop excessive qui feroit évaporer la vapeur blanche où le phosphore réside, ou empêcheroit sa coagulation : 7°. de mettre de l'eau dans le récipient pour le conserver froid, & éteindre le phosphore à mesure qu'il tombe au fond. 8°. de faire un feu doux d'abord, afin de pouvoir conserver la rétorte, & que la matière noire ne se sèche que par degrés : autrement, elle se gonfleroit & passeroit dans le récipient en écume noire : enfin on a remarqué qu'il valoit mieux employer pour cette opération l'urine de ceux qui ne boivent que des liqueurs maltées, que celles des personnes qui font usage du vin. Toutes ces circonstances étant nécessaires pour obtenir cette espèce de phosphore avec avantage,

on ne doit point être surpris si tant d'Artistes tentent d'en faire sans succès.

On peut abrégér considérablement cette opération , en faisant geler & concentrer de l'urine récente , & la faisant ensuite évaporer avec soin ; après quoi on la fait digérer *per se* de la manière que nous avons indiquée plus haut. Quand elle est parfaitement digérée , on met la matière en grande quantité dans un pot de fer avec un chapiteau de terre , comme les Chymistes ont accoutumé de faire pour les esprits de corne de cerf , ou l'esprit & le sel d'urine. Quand on a obtenu par ce moyen tout le sel & l'huile , on retire le *caput mortuum* , & on le mêle avec deux fois autant d'alun : alors on met la matière dans une rétorte de grès : on distille avec soin sur un fourneau de réverbère dans un très-grand récipient rempli d'eau. Ce récipient doit être adapté à des ballons pleins d'eau enfilés les uns dans les autres , de manière que leurs extrémités inférieures puissent être plongées dans l'eau , comme lorsqu'on distille le mercure. L'on continue ainsi cette opération pendant huit ou dix heures. Nous ne connoissons point jusqu'à présent de meilleure méthode pour obtenir le phosphore avec avantage. Le Docteur *Wall* dit , que M. *Boyle* après avoir tenté inutilement de retirer de l'urine une plus grande quantité de phosphore qu'on n'en obtient ordinairement , le pria d'examiner si quelqu'autre substance ne pourroit pas en donner plus abondamment. *Wall* fit creuser dans un champ où les Vuidangeurs avoient coutume d'aller vider leurs tombereaux : il en fit tirer de la matière fécale sèche , & il fut très-surpris d'y observer de petites particules de phosphore toutes formées. Il en porta aussitôt à M. *Boyle*. Ce dernier fit travailler en conséquence le Chymiste *Bilgar* sur cette matière ; mais il ne put obtenir que très-peu de phosphore , jusqu'à ce qu'il y eût ajouté une autre matière dans la distillation : alors il retira du phosphore abondamment : il en vendit beaucoup à six guinées l'once , & après s'être fort enrichi , il quitta l'Angleterre (a). Nous croyons que la matière qui fixe & augmente ainsi la quantité de

Méthode  
pour dimi-  
nuer la lon-  
gueur de cer-  
te opération.

(a) Voyez les Mémoires de M. || sel fusible de l'urine. Mémoires de  
Margaaf, sur le phosphore & le || l'Académie de Berlin , année 1746.

phosphore doit être l'alun, parce qu'il est non-seulement préparé avec l'urine ; mais qu'il paroît fournir la même espèce d'acide que donne le phosphore lorsqu'on le brûle (a). En effet, il paroît par l'analyse de ce dernier, qu'il est composé d'un acide fort concentré & d'une matière inflammable, exactement de la même manière que le soufre ordinaire. On pourroit donc l'appeller proprement *soufre animal*. En effet, il y a tout lieu de croire qu'il brûleroit comme le soufre commun sous une cloche de verre, & qu'il donneroit même des fleurs qui se convertiroient ensuite en une liqueur acide semblable à *l'huile de soufre par la cloche*, en attirant l'humidité de l'air, c'est ce qui mérite d'être examiné.

Ses autres  
usages.

On s'est servi du phosphore de cette manière, & il a produit des changemens extraordinaires sur les métaux, particulièrement pour les objets qui regardent la Physique. L'acide par lui-même, sans le secours de la chaleur, est un menstrue pour presque tous les métaux ; mais quand cet acide pénètre dans les pores du métal par l'action de la flamme qui embrase le phosphore, il produit encore des effets beaucoup plus considérables, comme l'ont éprouvé ceux qui sont instruits dans la plus sublime Métallurgie ; c'est principalement dans la vûe d'engager les amateurs de la Chymie à faire de ces sortes d'expériences, que nous donnons une Leçon aussi étendue sur cette matière, afin d'en faciliter la méthode & de diminuer la dépense de la préparation de ce phosphore. C'est en effet de toutes les espèces qui sont connues jusqu'ici, celle qui paroît la plus utile.

On déguise souvent l'espèce de phosphore dont nous venons de donner la préparation, de manière à le faire paroître sous différentes formes. Quelquefois il est solide, d'autrefois liquide, tantôt comme un onguent, & tantôt comme du mercure coulant. Il y en a encore plusieurs autres espèces ; mais nous ne parlerons que de deux qui ont été découvertes par M. Homberg ; la première est celle qu'on appelle ordinairement phosphore noir. On prépare communément ce phosphore avec de l'alun & de la fleur de froment (b). On prend

(a) Voyez les *Transactions Philosophiques*.

(b) Ce phosphore, ou plutôt pyrophore de M. Homberg, est d'une nature absolument différente de celle du phosphore d'urine.



quatre ou cinq parties d'alun pour une de fleur de froment. On les fait calciner ensemble jusqu'à ce qu'elles forment une masse brune, ou même noirâtre; ensuite on réduit cette masse en poudre, on la met dans une phiole qu'on bouche légèrement avec un cornet de papier, & on l'expose à la chaleur d'un bain de sable. On l'entretient dans un degré de chaleur d'ignition pendant quelque tems; après quoi on l'éloigne du feu, on la laisse refroidir par degrés, & l'on bouche ensuite la phiole le plus exactement qu'il est possible. En exposant cette poudre à l'air libre, ou en en mettant quelques grains sur du papier, ou sur quelqu'autre substance, elle prend feu aussitôt, & paroît comme un charbon embrasé; il faut que cette poudre soit faite nouvellement pour produire un tel effet. Car si les rayons du soleil, ou l'humidité de l'air y pénètrent par degrés, ils altèrent & même détruisent sa vertu; en conséquence, il faut la garder dans un lieu sec & obscur. Il est à propos de remarquer qu'on peut faire cette espèce de phosphore avec presque toutes les substances végétales ou animales, au lieu de fleur de froment; mais qu'on n'y peut substituer aucun autre sel pour tenir lieu d'alun.

M. Homberg a découvert encore une autre espèce de phosphore. Elle se fait avec une partie de sel ammoniac, & deux parties de chaux éteinte à l'air. Lorsque les deux matières sont bien mêlées ensemble, on en remplit un creuset, & on le place dans un petit fourneau de fusion; aussitôt que le creuset commence à rougir le mélange se fond: il faut le remuer pour lors avec une verge de fer pour empêcher qu'il ne se gonfle trop, & ne se répande par-dessus le creuset. Quand la matière est entièrement en fusion, il faut la verser dans un mortier d'airain: lorsqu'elle est refroidie, elle paroît d'une couleur grise & presque comme si elle étoit vitrifiée. Quand elle est en cet état, si on en frappe quelques corps durs, tout l'atmosphère de l'endroit qui a été frappé paroît tout en feu; mais comme cette matière est très-fragile, il seroit peut-être à propos pour perfectionner encore davantage cette expérience, de tremper de petites barres de fer ou de cuivre dans le creuset, tandis que la matière est en fusion: par ce moyen, les barres seroient

Espece de phosphore fait avec le sel ammoniac & la chaux.

émaillées, pour ainsi dire, avec la matière même du phosphore. On pourroit encore s'en servir plus commodément pour frapper différens corps, & répéter plusieurs fois l'expérience que nous venons de citer, avant que la matière fût retirée du creuset. Il faudroit aussi avoir soin de conserver ces barres dans un lieu sec pour empêcher le phosphore de tomber en *deliquium* par l'humidité de l'air.

Que la découverte du phosphore est dûe au hasard.

La découverte de ces deux phosphores est l'ouvrage du hasard; on trouva le premier en cherchant à retirer une huile limpide de la matière fécale qu'on se flattoit qui fixeroit le mercure; & le second, en voulant calciner du sel ammoniac avec de la chaux, de manière à le rendre aussi fusible que la cire: on parvint à ce dernier; mais on ne fut pas aussi heureux pour l'autre.

Expériences faites avec le phosphore d'urine.

On n'a fait jusqu'ici aucun usage considérable de ces deux phosphores; mais on se sert du phosphore d'urine pour faire plusieurs expériences curieuses; nous en citerons ici quelques-unes.

1°. La lumière de ce phosphore paroît plus éclatante dans le vuide qu'à l'air libre.

2°. On a observé que dans les tems chauds, il dardoit des traits de lumière à travers l'eau dans laquelle il est contenu: ce phénomène lui donne une analogie parfaite avec des éclairs qui dardent des traits enflammés sans s'étendre, en passant à travers les nuages aqueux & les vapeurs qui les environnent.

3°. Ces traits de lumière n'allument ni ne brûlent ordinairement aucune matière combustible; ils ressemblent encore en cela à l'espèce d'éclair qui ne cause aucun dommage; mais lorsque ce phosphore est condensé, il brûle violemment tout ce qui l'environne, & même avec un feu si pénétrant, qu'il dissout les métaux & les met en fusion. A cet égard, il approche davantage de l'espèce d'éclair qui produit des effets si terribles.

4°. Si on regarde un morceau de ce phosphore au microscope, on remarquera que ses parties intérieures sont dans une ébullition constante.

5°. Si on en met une petite portion dans une ceuillere d'argent, & qu'on la tienne sur le feu, elle éclate & donne

une flamme brillante. Quand la flamme s'est éteinte, elle laisse une tache rouge dans la cueillere d'un goût acide & corrosif : si on délaye dans l'eau cette espèce de résidu, le mélange fait effervescence avec l'huile de tartre *per deliquium*.

6°. Si on en broye un petit morceau dans un mortier de verre avec vingt fois autant de nitre, il ne s'enflamme point ; mais il darde seulement des rayons de lumière à travers les molécules du nitre. Si on le broye de la même manière avec de la limaille de fer réduite en poudre, il produit aussitôt une flamme brillante.

7°. Quoique ce phosphore paroisse être une espèce de soufre, cependant il ne se dissout pas dans l'esprit de vin le plus rectifié : il lui communique seulement quelques parties sulphureuses ; mais si l'on verse de cet esprit sulphuré dans l'eau à l'obscurité, il donne un foible degré de lumière.

8°. On peut changer considérablement la nature de ce phosphore en le laissant long-tems digérer dans l'alkool ; car il se transforme pour lors en une espèce d'huile blanche & transparente, qui ne se coagule jamais sans un extrême degré de froid, & ne produit point du tout de lumière. Quand on verse dessus de nouvel esprit de vin, cette espèce d'huile ne s'y unit point & ne s'y dissout pas comme les autres huiles.

9°. Si on sépare ce phosphore de l'esprit de vin dans lequel on l'a fait digérer, & qu'on le lave bien ensuite dans l'eau commune, il recouvre par degrés sa première consistance, & se coagule en une matière transparente plus blanche qu'elle n'étoit auparavant cette opération ; mais il ne donne pas tant de lumière, il ne recouvre pas non plus sa vertu primitive de briller dans l'obscurité, ni sa couleur jaune.

10°. L'esprit de vin qu'on a séparé du phosphore devient jaunâtre, & exhale une forte odeur de phosphore, quoiqu'il ne brille point, si ce n'est quand on le verse dans l'eau.

11°. Quand on mêle ce phosphore avec une grande quantité d'onguent, de même qu'avec du camphre & de l'huile de gérofle, il les rend brillans, & l'on peut s'en froter les mains & le visage. Par ce moyen, on peut se rendre lumineux dans l'obscurité sans crainte de se brûler.

12°. Si on met tremper un morceau de linge, ou de



papier dans l'esprit de vin par un bout, & qu'on écrase un petit morceau de phosphore sur l'autre qui n'a point trempé dans l'esprit de vin, le phosphore enflamme ce dernier sans contact immédiat : il n'en seroit pas de même si l'on trempe auparavant le linge, ou le papier dans l'huile de thérébentine, ou qu'on écrasât le morceau de phosphore sur le bout qui a trempé dans l'esprit de vin : le phosphore ne brûleroit que quand l'esprit de vin seroit entièrement évaporé, quoiqu'un peu difficilement & avec lenteur.

Il y a plusieurs autres expériences singulières de l'espèce que nous venons de décrire, qu'on peut exécuter avec le phosphore. Cette substance est à la Chymie ce que la pierre d'aimant est à la Physique : ses effets sont presque aussi bizarres & aussi difficiles à expliquer, faute de connoître les propriétés secrètes des corps de la nature.

### AXIOMES & RÈGLES.

1°. **N**ous avons appris par les expériences précédentes, que la poudre à canon & les Arts qui en dépendent, peuvent être perfectionnés, & qu'il seroit même possible de découvrir des substances plus efficaces & plus destructives que celles qu'on connoît jusqu'ici, si l'on en avoit besoin (a).

2°. Dans cette vûe on peut faire usage particulièrement de l'air comprimé, d'un mélange de soufre & de limaille de fer en grande quantité, de la poudre fulminante & de l'or fulminant, du sel de tartre, de l'union de certaines huiles de peu de valeur avec les esprits acides ; par ce moyen, on produira des effets très-violens & très-destructifs (b).

3°. On peut imiter & même expliquer les phénomènes de la nature, tels que les tremblemens de terre, le tonnerre, les éclairs, les volcans, les aurores boréales, la chaleur des eaux thermales, &c. par les opérations de Chymie ; particulièrement par les mélanges & par le pouvoir de l'explosion (c).

(a) Voy. les expériences 1. 2. & 3. || (c) Voyez les expériences 3. 4. 5.

(b) Voyez les expér. 1. 2. 3. & 5. || & 6.

4°. On peut produire du feu, & même de la flamme par le simple mélange de différens corps propres à cet effet, pourvu que ce mélange soit fait dans une juste proportion, & que les huiles soient entièrement dégagées de leurs parties acides. Pour lors en y versant subitement des esprits acides très-concentrés, ils produiront aussitôt du feu & de la flamme (a).

5°. On produit des résines par la même voie, ou par une union intime des esprits acides avec des huiles essentielles (b).

6°. On peut faire des explosions très-violentes dans le vuide, aussi bien qu'à l'air libre (c).

7°. On peut se servir du phosphore d'urine pour produire plusieurs effets extraordinaires, particulièrement pour introduire des changemens singuliers dans les corps métalliques (d).

8°. La plupart des découvertes des explosions Chymiques & des phosphores sont dûes au hasard : on peut en attendre de très-grands effets en entreprenant sur ces objets une suite d'expériences conduites avec autant d'adresse que de prudence, & en cherchant à découvrir la cause & les principes de ces phénomènes (e).

9°. On peut faire du phosphore d'urine, & même en grande quantité, avec très-peu de dépense, de manière à pouvoir en fournir dans les circonstances pour perfectionner la Chymie & la Métallurgie (f).

10°. Il y a plusieurs propriétés cachées dans les corps qui nous sont inconnues, faute de sçavoir quelles sont les expériences propres à nous les faire découvrir, & à les mettre au jour (g).

(a) Voyez la 5. expérience.

(b) *Ibid.*

(c) *Ibid.*

(d) Voyez la 6. expérience.

(e) Voyez les expériences 1. 2. 3.

4. 5. & 6.

(f) Voyez la 6. expérience.

(g) Voyez les expériences 1. 2. 3.

4. 5. & 6.



## VINGTIÈME LEÇON,

## CONTENANT

Les moyens d'appliquer la Chymie à l'utilité & à la perfection de la Physique, des Arts, du Commerce, & aux besoins ordinaires de la vie.

Objet de cette  
Leçon.

L'OBJET de cette Leçon est d'indiquer quelques moyens particuliers pour étendre & appliquer la Chymie à la Physique, aux Arts, au Commerce & aux Manufactures, & contribuer par cette voye à les perfectionner : cet objet à la vérité a été le but général que nous nous sommes proposé dans tout le cours de nos Leçons, mais nous avons pensé qu'il étoit à propos d'en donner une en particulier sur cette matière : en conséquence, nous diviserons la Chymie dans ses différentes branches, & nous montrerons qu'il n'y en a aucune qui ne puisse être perfectionnée.

Nous donnerons une suite d'expériences qui tendront toutes à cette fin, & nous indiquerons un petit nombre de règles pour les appliquer à propos & les étendre encore davantage, s'il est possible.

Division de la  
Chymie.

On peut diviser en général la Chymie avec utilité en Chymie Physique, thécnique, commerçante & œconomique.

En Chymie  
Physique.

Par Chymie Physique, nous entendons la pratique de la Chymie en petit, telle que nous l'avons donnée dans le cours de nos Leçons. C'est par cette voie qu'on peut découvrir les causes des effets Physiques, & faire de nouvelles découvertes dans la nature.

Thécnique.

Par Chymie thécnique, nous entendons l'application de la Chymie Physique pour l'utilité immédiate d'un Art en particulier, de manière à inventer, former, protéger, exciter, ou perfectionner cet Art en grand.



Par Chymie commerçante, nous entendons l'application de la Chymie Physique & théchnique, à l'établissement, au soutien & à l'avancement de quelques branches de trafic ou de commerce en particulier. Commerçante.

Par Chymie œconomique, nous entendons l'application de la Chymie Physique, théchnique & commerçante, à l'utilité & aux besoins ordinaires de la vie. Et œconomi-  
que.

La Chymie Physique consiste en trois parties, l'*invention*, le *raisonnement*, & l'*expérience*; on peut donc la définir comme un exercice particulier des facultés de l'esprit eû égard au raisonnement & à l'invention : ces opérations de l'esprit conduisent nécessairement à faire des expériences qui mènent à la découverte des causes Physiques : les résultats de ces expériences forment des axiomes ; ces axiomes sont regardés avec raison comme des phénomènes qui servent à nous faire découvrir des règles de pratique propres à produire des effets utiles. La Chymie Physique, est donc non-seulement la clef de toutes les autres parties de la Chymie ; mais elle nous apprend encore les causes de plusieurs phénomènes naturels, comme en particulier, des tremblemens de terre, des volcans, de la végétation, de l'accroissement des minéraux, &c. Quelles sont  
les différentes  
parties qui  
composent la  
Chymie Physi-  
que.

Cette branche de la Chymie explique aussi les formes générales, & les qualités des corps, d'où dépendent leurs propriétés & leurs effets, tels que la volatilité, la fixité, la fluidité & la compatibilité, les couleurs, les goûts, les odeurs, les effervescences, les fermentations, la dissolution, la précipitation, la congélation, l'extraction, & autres choses semblables. Son emploi.

C'est à cette partie de la Chymie qu'appartient pareillement l'avantage de trouver des inventions nouvelles, & d'en faire l'épreuve de manière à découvrir leur validité, ou leur insuffisance. Ainsi lorsqu'on forme un projet pour une nouvelle branche de commerce, ou une nouvelle méthode pour en perfectionner une ancienne avant que de tenter de la mettre en pratique en grand, il faut d'abord faire les essais ou les expériences en petit, pour sçavoir si elle peut réussir. Alors, si le succès répond à l'idée qu'on en a, on ne peut trop encourager ceux qui ont fait une telle découverte dans

un Art nouveau, ou qui ont dessein d'en perfectionner un déjà connu, en faisant une juste application des moyens qui peuvent y conduire.

Exemple par  
rapport aux mi-  
nes.

Pour avoir un exemple de cette méthode, il ne faut que réfléchir sur l'emploi général des *essayeurs*. Ils commencent par examiner en petit quelle est la portion de métal contenue dans une certaine quantité donnée. Quand cet essai est fait, ils sont en état de diriger les ouvriers dans le travail en grand. On peut appliquer ainsi la Chymie Physique à toutes les autres branches de la Chymie soit thécnique, soit commerçante, soit œconomique.

Qu'on peut  
perfectionner  
cette branche  
de la Chymie  
par le moyen  
d'un labora-  
toire portatif.

Avant que de parvenir à perfectionner cette branche de la Chymie, il y a plusieurs inconvéniens auxquels il faut obvier; le travail, le tems, & la dépense nécessaires pour se procurer les fourneaux convenables, les vaisseaux, les instrumens & les sujets propres à l'exercice prompt & commode de cet Art, ont été jusqu'ici de grands obstacles à son avancement. En conséquence, nous avons tâché de rassembler tout ce qui compose un laboratoire Physique sous une forme convenable & portative, accompagné de toutes les commodités que la nature du travail pourra exiger (a).

Nous avons tâché aussi d'éviter dans notre définition de la Chymie (b) l'erreur commune de confiner cet Art au seul usage du feu, & à la juste application de cet élément. Nous nous flattons d'avoir prouvé (c) qu'il étoit à propos d'employer aussi les autres élémens, l'air, la terre & l'eau, auxquels on peut encore ajoûter le froid, & les différentes espèces de mouvement: en effet, si on se rappelle que la Chymie est l'Art d'analyser & de récomposer les corps par le moyen de tous les agens, & de tous les instrumens qu'on peut se procurer, on ne sera point surpris qu'on fasse des tentatives pour introduire une manière d'opérer dans cet Art sans le secours du feu, ou sans fourneau.

Particulière-  
ment par le  
moyen du froid.

Si on faisoit même une juste estimation, & qu'on considérât le véritable but & l'étendue de la Chymie, on verroit que la plus grande partie & la plus curieuse de cet Art dépend plus

(a) Voyez l'essai pour introduire  
dans l'Art de la Chymie un labora-  
toire portatif.

(b) Voyez la 1. Leçon, au com-  
mencement.

(c) Voyez les Leçons 1. 2. 3. & 4.

des agens que nous venons de citer , que de l'usage direct du feu. Toute la fermentation , par exemple , & la putréfaction qui sont deux opérations très-étendues , tant dans la nature que dans l'Art , s'exécutent sans le secours du feu & des fourneaux. D'ailleurs , l'action ou l'efficacité instrumentale de l'air , de l'eau & de la terre , peuvent eû égard aux opérations de Chymie , être opposées à l'action du feu , parce que ce dernier a toujours un antagoniste plus direct que les autres , ou plutôt corrélatif qui est le froid. En effet , l'efficacité de ce dernier en Chymie est si considérable , qu'elle sépare les parties les plus aqueuses & les moins utiles des corps d'avec les plus spiritueuses & les plus essentielles , comme nous le voyons dans la concentration des vins , des vinaigres , & des autres liqueurs spiritueuses & salines par la gélée (a).

Il manque d'ailleurs à l'avancement & à la perfection de la Chymie Physique , une collection complète de toutes les expériences qui sont connues jusqu'ici & qu'on a mises en pratique , afin de connoître quel est l'état présent de la Chymie Physique , & jusqu'où cet Art a été porté. Cette collection même ne formeroit peut-être pas un très-gros volume ; car les expériences originales des Auteurs qui ont écrit sur cette matière , sont en petit nombre , en comparaison de celles qu'on a rassemblées d'après les Compilateurs & les Copistes ; mais on ne sçauroit trouver dans des Livres la partie la plus utile d'un tel ouvrage , & l'on ne peut parvenir à en composer un bon dans ce genre , qu'en ayant soin de recueillir , & d'examiner les pratiques journalières des Artistes & des Ouvriers , tels que les Rafineurs , les Essayeurs , les Fondeurs , les Teinturiers , les Rafineurs de sucre , les Faiseurs de savon , &c. Jusqu'à ce que les secrets & les procédés de ces Arts fassent partie de la Chymie Physique , il lui manquera toujours plusieurs connoissances indispensablement nécessaires à son avancement & à sa perfection.

Le dernier objet dont nous avons maintenant à parler , & qui manque essentiellement à l'exercice , & à l'avancement de la Chymie Physique , est une liste des découvertes qu'il seroit à désirer qu'on fît dans cette science pour procurer

Qu'on peut perfectionner la Chymie en rassemblant en un seul corps d'ouvrage les expériences & la pratique des Artistes habiles.

Liste des découvertes qu'il seroit utile qu'on fît en Chymie.

(a) Voyez le dernier des trois essais sur la Physique artificielle , & sur la Chymie universelle publiés en l'année 1731.



aux Arts & au Commerce les moyens les plus prompts, & les plus faciles pour les soutenir & les perfectionner. Cette liste contiendrait beaucoup de problèmes qu'il seroit très-utile à la Chymie Physique de résoudre.

Division de la  
Chymie thécnique.

Pour nous conformer à l'usage, & rendre l'intelligence de la Chymie thécnique plus facile, nous la diviserons en quatre parties eû égard au rapport qu'elle a avec les trois régnes, l'animal, le végétal, le minéral, & une espèce de régne mixte composé des trois autres; ou de deux seulement. Dans le régne animal, l'Art de préparer la colle de poisson, & la colle forte, celui de la tannerie, de la teinture de l'ivoire, de la laine, de la soie, &c. dans le régne végétal, l'art de travailler les bois de charpente, ou les moyens de les conserver sains, & de les préserver des injures de l'air, de l'eau, &c. L'Art d'extraire la résine, la poix, l'huile de thérébentine, de faire le charbon, la potasse, &c. L'Art de la brasserie & de la fermentation des vins, des vinaigres, &c. L'Art de faire le sucre, & de le raffiner: l'Art de faire le savon, &c. Dans le régne minéral l'Art de faire le sel, la couperose, le vitriol, le borax, la potterie, celui de travailler les métaux, la fonderie, l'Art des Forgerons, &c. & enfin dans le mélange de ces Arts, sont l'Art de faire le papier, l'encre, le vernis, la porcelaine, les glaces, le fard, l'Art de la Pharmacie, des feux d'artifices, &c. Tous ces Arts sont proprement Chymiques, & sont compris dans la Chymie thécnique.

Comment on  
peut la perfec-  
tionner.

Il seroit aisé de donner un catalogue d'un grand nombre d'Arts inconnus jusqu'ici, ou de nouvelles branches de commerce, dont on retireroit probablement de grands avantages, & qu'on pourroit établir aisément en Angleterre. Nous désirerions, par exemple, qu'on introduisît l'usage de faire des arracks & des eaux-de-vie. Nos arbres pourroient nous en fournir abondamment en leur faisant des saignées, & en nous servant des fruits d'été. Nous n'en exceptons pas non plus les vins, ni même les grapes de raisin, parce que nous avons une excellente méthode pour perfectionner les vins foibles, en y ajoutant du sucre raffiné & sans odeur dans le tems de la fermentation (a).

(a) Voyez la Leçon sur ce sujet.

Nous avons tâché de montrer dans les Leçons précédentes qu'il étoit possible de perfectionner plusieurs branches de notre commerce, particulièrement la brasserie, la distillation, l'Art de faire le savon, la Pharmacie, la Minéralogie, la Métallurgie, &c. A l'égard des nouvelles branches de commerce, telles que le raffinage & plusieurs commodités de la vie, on peut se les procurer avec autant d'avantage en Angleterre qu'ailleurs. Parmi ces Arts on peut compter la purification du borax, du camphre, du tartre, de la manne grasse, &c. de même que la méthode de faire le salpêtre, de retirer le soufre des substances qui en contiennent, de faire le vitriol bleu, la porcelaine, les pierres artificielles, & plusieurs autres choses de prix & d'usage.

L'objet le plus important qui manque à l'avancement des Arts, c'est une société d'un certain nombre de personnes instruites qui pussent se joindre ensemble pour concourir à porter ces Arts à leur dernier point de perfection. Les bornes des connoissances assignées à un ou deux particuliers ne sont pas suffisantes, & n'ont point de proportion avec ce qu'il faudroit sçavoir pour la conduite d'un aussi grand ouvrage. Il n'est même peut-être pas dans la nature qu'un seul homme puisse rassembler le nombre de connoissances nécessaires pour un pareil dessein. Les Arts & les sciences doivent principalement recevoir leur accroissement des connoissances Physiques, c'est-à-dire, des connoissances tirées de la nature même des choses. Or on ne peut les acquérir qu'en étudiant les différentes substances de la nature, en observant leurs propriétés, en mêlant plusieurs de ces substances les unes avec les autres, & les séparant ensuite. Ce procédé général doit être conduit avec prudence & sagacité par la voie des expériences. C'est une affaire de jugement où le hasard ne doit entrer pour rien, mais qui doit être formé d'après certains principes, ou certaines analogies de connoissances. Nous voyons, par exemple, dans la vie ordinaire, & dans la pratique des différentes branches de commerce, que ceux qui y ont été élevés ont acquis une sagacité, ou une habitude de juger sainement chacun dans leur partie, qu'on ne rencontre point dans ceux qui ne s'en sont point occupés depuis leur enfance. On peut donc appeller les qualités né-

cessaires pour le dessein que nous exposons, l'habitude Physique ou Chymique de juger des choses qui ont rapport aux Arts & au commerce, habitude que l'on ne peut acquérir que par des expériences convenables, ou en s'occupant pendant long-tems de ces matières.

Pour parvenir à cet effet, il seroit à propos de former une société de gens instruits dans le genre dont nous venons de parler, de leur donner des règles d'après lesquelles ils travailleroient chacun dans leur genre, & rangeroient par écrit toutes leurs expériences avec soin, pour en former ensuite des tables. On tireroit de ces tables des axiomes & des règles, tandis que d'autres préposés pour cet emploi, constateroient les résultats les plus utiles pour l'avancement des Arts, du commerce, &c. Par ce moyen on formeroit du tout un corps d'expériences constantes & uniformes, & il y a lieu de croire que dans l'espace d'un petit nombre d'années les Arts & les Sciences acquerroient un beaucoup plus grand degré de perfection.

Division de la  
Chymie com-  
merçante.

La Chymie commerçante consiste en trois parties, 1°. l'exercice en grand de tous les Arts Chymiques de manière à fournir, non-seulement son propre pays, des choses nécessaires à la vie, mais à en avoir en magasins pour l'exportation & la consommation dans les pays étrangers: 2°. les différentes méthodes de préparer, condenser, conserver & rendre propres au transport, les substances naturelles & artificielles, & 3°. les moyens de fournir les voyageurs de l'appareil Chymique nécessaire pour étendre, aider & perfectionner le commerce dans les différens pays du monde.

Comment on  
peut la perfec-  
tionner.

Si nous avons des connoissances plus étendues sur la Chymie commerçante, elles nous serviroient de guide pour étendre & perfectionner les Arts en Angleterre. Nous trouverions par ce moyen le secret de vendre dans les ports étrangers à plus bas prix que les autres nations, pourvu que les droits, & les déchets fussent en notre faveur. On conçoit aisément, par exemple, qu'on peut faire en Angleterre de l'esprit de malt plus parfait, & à meilleur marché qu'en Hollande, qu'on peut faire aussi des vins, des vinaigres, des eaux-de-vie & des arracks, soit ici, soit dans nos Colonies, aussi bons, & peut-être moins chers, que dans les pays où on les fait



fait ordinairement , & d'où on nous les envoie : qu'on pourroit préparer en Angleterre , le blanc de plomb , le verd de gris , le fel ammoniac , la potasse , le savon en pain , &c. aussi bien & à aussi bas prix qu'en aucune autre partie de l'Europe.

La Chymie commerçante nous apprend aussi à réduire les choses d'usage à leur plus petit volume , pour en rendre l'exportation plus facile : elle nous donne les moyens de les préserver des injures du tems , de la mer , & des autres accidens. C'est par cette méthode qu'on exporte les métaux au lieu de leurs mines ; le sucre , au lieu du suc , ou du rob des cannes de sucre ; du sel , au lieu de l'eau de mer ; des esprits rectifiés , au lieu des esprits inflammables foibles ; de la potasse , au lieu des bois de rebut : c'est ainsi que par le moyen de la Chymie thécnique , & de la Chymie commerçante , réunies ensemble , on peut fournir différens pays de plomb , d'étain , de fer , d'argent , d'huile , de suif , de cuirs tannés , de poix , de résine , de soufre , de cire , de vins , d'eaux-de-vie , de sels , de sucre , de sirops , de papier , &c. qui font la plus grande partie du commerce. Le but de la Chymie commerçante , est donc de découvrir les moyens de réduire toutes ces différentes substances à leur plus petit volume. Ainsi , au lieu d'emporter plusieurs tonnes de bois étrangers propres à la teinture , on peut en extraire la partie colorante , & la réduire à un petit nombre de livres. En rendant cette pratique plus générale ( ce qui seroit très-possible ) on perfectionneroit le commerce , & on diminueroit la dépense des Teinturiers.

Un autre avantage qu'on peut retirer encore de la Chymie commerçante , est de fournir les vaisseaux marchands des choses nécessaires aux longs voyages : pour cet effet , il ne s'agit que d'avoir une caisse Chymique , & un fourneau portatif avec son appareil de flux réduit en poudre pour l'essai des mines , une presse à vis pour les huiles , & un alembic pour examiner les sucres fermentés des végétaux. Elle nous enseigne aussi certaines règles pour découvrir les sophistications qu'on met en pratique pour les vins , les eaux-de-vie , les vinaigres , les arracks , le sable d'or , l'or en barre ou en lingot , les pierres précieuses factices , &c. de même que les

moyens d'essayer la potasse, l'ambre gris, le musc, & toutes les drogues en général, de manière à perfectionner cette partie de la Chymie. Il y auroit même peu de chose à augmenter à cette méthode pour en rendre l'usage général, si on commençoit par perfectionner la Chymie Physique & téchnique.

Division de la  
Chymie œco-  
nomique.

Dans la division que nous avons faite de la Chymie, nous y avons compris la Chymie œconomique ; c'est une branche d'une grande utilité & d'une grande étendue : elle est même capable de perfectionner toutes les autres. Nous la diviserons conformément aux divers usages auxquels on peut l'employer dans les besoins ordinaires de la vie, & qu'on peut mettre en pratique dans les différens laboratoires, tels que les brasseries, les magasins, les cuisines, les laiteries, les lavoirs & les celliers. C'est ainsi que par le moyen de la Chymie œconomique, nous sommes instruits de la méthode la plus sûre pour se procurer, & pour brasser le malt, pour faire des sirops, du sucre, ou extraire d'autres sucres des végétaux. Le même Art nous apprend aussi à perfectionner & à conserver la levure de bière, ou les lies de vin, pour les mettre ensuite au four ou les brasser, & imiter par ce moyen, les vins naturels des crûs étrangers. La Chymie œconomique nous enseigne encore à nous procurer les eaux simples & composées des végétaux dans leur plus grand degré de perfection, & à faire différentes sortes d'eau-de-vie, ou d'eaux cordiales, même avec les lies grossières, les sédimens, ou les marcs de nos vins, ou de nos tonneaux de petites bières. Nous apprenons par le même Art, la méthode de conserver les fruits dans le sucre, & plusieurs autres productions végétales en forme de confitures, &c. L'Art de faire la cuisine peut aussi se perfectionner par les mêmes moyens, ainsi que tout ce qui regarde les laiteries, & les lavoirs, en adoucissant les eaux qui sont trop dures, &c. mais pour montrer toute l'étendue de ce projet, & pour le perfectionner encore, s'il est possible, il faudroit en faire un traité particulier sur les différens titres de la brasserie, des magasins, de la cuisine, de la laiterie, des lavoirs & des celliers (a).

(a) Voyez le premier des trois essais sur la Chymie artificielle, ou la Chymie universelle, publiés en 1731.

D'après les vûes que nous venons d'indiquer, nous allons donner les moyens de faire les expériences qui peuvent tendre à les remplir. La première, nous montrera qu'on peut faire du sel ammoniac avec autant d'avantage en Angleterre que dans le levant. La seconde, nous enseignera la méthode de faire du vernis avec de l'ambre jaune dans le dessein de perfectionner l'Art des vernis du Japon, les embaumemens, &c. La troisième, celle de faire des glaces très-dures & très-compactes pour perfectionner cet Art, celui d'émailler & de faire des pierres précieuses artificielles. La quatrième, celle de préparer des reliefs pour orner les glaces figurées, & en former des miroirs. La cinquième, apprendra les moyens de composer une colle aussi curieuse qu'utile; & la sixième & dernière, nous enseignera la méthode de donner au cuivre une belle couleur d'or, & un grand degré de ductilité. Elle nous donnera en même-tems, les moyens de faire des recherches sur les différens procédés qu'on peut employer pour opérer d'autres changemens utiles dans les métaux.

## PREMIÈRE EXPÉRIENCE,

*Qui enseigne la méthode de faire le sel ammoniac en Angleterre avec avantage.*

**P**renez quatre onces du sel volatil ordinaire d'os de bœuf, saturez-le avec de l'esprit de sel très-rectifié; faites évaporer ensuite l'humidité superflue, il vous restera un gâteau de vrai sel ammoniac.

Préparation du sel ammoniac.

Cette expérience regarde la Chymie Physique, aussi bien que la Chymie thécnique, & prouve non-seulement, que les différentes odeurs dépendent de la structure mécanique, ou du tissu des diverses parties des corps; mais nous apprend aussi une méthode peu connue (a) pour faire du sel ammo-

Usage qu'on peut faire de cette expérience.

(a) On peut douter avec grande raison de ce qu'avance ici l'Auteur. Le sel ammoniac, tel qu'il propose

de le faire, seroit beaucoup plus cher que celui qui nous vient du Levant.



niac dans tous les pays du monde, aussi bien que dans le levant.

Dans la Chymie Physique ou dans la doctrine des odeurs.

Le sel volatil employé dans notre expérience, a une odeur très-vive & très-piquante, de même que l'esprit de sel, quoique dans un moindre degré; cependant en mêlant ensemble ces deux sels, ils détruisent réciproquement leur odeur, & le gâteau de sel ammoniac reste inodore. La raison de ce phénomène est que ces deux liqueurs odorantes par elles-mêmes, perdent de leur volatilité par le mélange, de façon que leurs parties les plus déliées ne peuvent plus s'élever si promptement & venir frapper les nerfs olfactifs d'où dépend l'odorat; mais si on broye un peu de sel ammoniac dans un mortier avec une égale quantité d'autre sel inodore; mais plus fixe, tel que le sel de tartre, ce dernier s'unit avec l'acide du sel marin, & laisse le sel volatil en liberté qui s'élève aussitôt, & vient frapper l'odorat aussi vivement qu'auparavant. Ce procédé nous fait voir qu'on peut produire & détruire tour à tour les odeurs mécaniquement. La même opération est confirmée par plusieurs autres exemples tirés de la Chymie Physique & tient également au goût.

Règles pour perfectionner les parfums.

On peut établir d'après les observations précédentes, quelques règles pour perfectionner les odeurs & les parfums, ou pour les recouvrer quand ils sont diminués ou presque détruits. Les Parfumeurs, par exemple, sçavent par expérience, que le sucre broyé avec le musc ou l'ambre gris, ouvre les pores de ces parfums, & qu'il exalte davantage l'odeur de ces substances, dans les eaux, dans les poudres, &c. ou autres choses semblables qu'ils en parfument. Le sucre opère ce changement, principalement en atténuant, en résolvant, & en subtilisant les parties visqueuses de ces odeurs, de manière qu'elles se meuvent plus aisément, & frappent l'odorat avec plus de vivacité qu'auparavant; quand ces parfums, ou quelques autres du même genre, ont presque totalement perdu leur odeur naturelle, on peut la leur faire recouvrer par l'addition convenable d'un peu de sel volatil animal: comme celui de corne de cerf. Cette remarque nous apprend pourquoi on suspend quelquefois dans les privés les parfums qui ont perdu leur odeur pour les leur faire recouvrer, parce que ces endroits abondent en sels volatils qui s'exhalent

continuellement de l'urine & des matières corrompues, tant animales que végétales qui sont pour lors dans un état de putréfaction.

On peut obtenir aussi du sel ammoniac en Angleterre, en faisant sublimer un mélange de fuye de bois, d'urine, & de sel marin, de la même manière qu'on le fait dans le Levant; mais la méthode que nous avons donnée plus haut paroît plus facile, & peut même être moins couteuse, parce qu'il est très-aisé d'avoir abondamment le sel volatil dont on a besoin pour ce procédé par le moyen du sel qu'on retire des cornes, du sang, des morceaux de rebut des boucheries, des végétaux putréfiés, &c. & qu'on peut faire de l'esprit de sel avec peu de dépenses dans un fourneau propre à ce dessein.

Autre Méthode  
pour obtenir du  
sel ammoniac.

L'expérience dont nous venons de parler, peut encore être plus utile en nous donnant les moyens de se procurer les autres corps salins, aussi bien que le sel ammoniac. Il paroît en effet, qu'on pourroit préparer par le moyen de l'Art, plusieurs sels artificiels par l'union de leurs parties constituantes, comme nous venons de le prouver dans le procédé du sel ammoniac. On pourroit tenter, par exemple, de faire du vitriol bleu, en faisant bouillir du cuivre au lieu de fer, dans la dissolution crue des pyrites avec laquelle on fait le vitriol verd ordinaire. Si même on suivoit cette idée dans toute son étendue, peut-être nous conduiroit-elle à la découverte de plusieurs Arts nouveaux, & de différentes branches de commerce.

Etendue de  
cette expérien-  
ce.



## DEUXIÈME EXPÉRIENCE,

*Qui enseigne la méthode de faire un vernis d'ambre jaune.*

Dissolution de  
l'ambre.

**P**renez quatre onces d'ambre jaune, mettez-les dans un creuset, & faites-les fondre précisément au juste degré de chaleur qui convient à cette substance, c'est-à-dire à très-petit feu. Quand la matière sera en fusion, versez-la sur une plaque de fer. Lorsqu'elle sera refroidie, vous réduirez l'ambre en poudre, & vous y ajouterez deux onces d'huile sèche, (c'est-à-dire, d'huile de semence de lin préparée ou épaissie par un peu de litharge avec laquelle on l'aura fait bouillir) & une pinte d'huile de thérébentine. Faites fondre ensuite le tout ensemble & vous aurez du vernis.

Usage de cette  
expérience.

Cette méthode de faire le vernis d'ambre a été regardée jusqu'à présent comme un secret, dont un très-petit nombre de personnes étoient instruites : cependant, il mérite qu'on le rende public, parce que ce procédé peut nous diriger dans la conduite des moyens propres à perfectionner l'Art des vernis, & particulièrement celui du Japon, ou dans la manière de dissoudre l'ambre d'où dépend la perfection de plusieurs Arts, tels en particulier que l'Art des embaumemens. On perfectionneroit beaucoup en effet, ce dernier, si l'on pouvoit parvenir à conserver le corps humain dans une espèce d'enveloppe transparente d'ambre, comme nous voyons les mouches, les araignées, les fauterelles, &c. qu'on conserve de cette manière dans la plus grande perfection.

Par approxi-  
mation.

Pour parvenir à ce but, du moins par approximation, on a substitué utilement à l'ambre, une belle résine cuite jusqu'à la consistance de colophone, où sous la forme d'une substance transparente & compacte, quoique fragile, on fait dissoudre cette résine à une chaleur douce, & l'on y trempe ensuite à plusieurs reprises successivement les corps de quelques insectes. Par ce moyen, ils sont revêtus de colophone. Cette substance en effet ressemble en quelque façon à l'ambre ; il faut



seulement avoir soin de la préserver du contact de la poussière si l'on veut lui conserver sa transparence.

Si l'on pouvoit dissoudre l'ambre sans diminuer sa transparence, ou en former une masse considérable, en unissant par le moyen de la fusion, plusieurs morceaux ensemble, ce procédé tendroit non-seulement à perfectionner l'Art des embaumemens, mais parviendrait à rendre l'ambre une matière d'usage dans plusieurs circonstances, au lieu de bois, de marbre, de glace, d'argent, d'or & d'autres métaux; car alors on pourroit en faire aisément différentes espèces de vaisseaux & d'instrumens.

Usages de  
l'ambre dissout.

Notre expérience pousse encore plus loin la découverte, & nous apprend que l'ambre contient une certaine partie visqueuse, aqueuse, ou mucilagineuse. En conséquence, il exige ordinairement qu'on le fasse évaporer à un très-grand degré de chaleur avant que de pouvoir se dissoudre aisément dans l'huile avec laquelle il forme ensuite une substance d'une nature composée de celle d'une huile, d'une gomme & d'une résine. L'huile etherée de thérébentine ne la dissoudroit même pas à moins quelle ne fût épaissie, & qu'on ne l'eût rendue propre à ce dessein par le moyen d'une huile sèche. Il paroît donc évidemment d'après ces observations que l'ambre n'est pas seulement résineux, mais aussi mucilagineux; ainsi lorsqu'on voudra tenter de fondre ensemble de petits morceaux d'ambre pour en former une seule masse, on fera bien de considérer cette substance comme une résine mucilagineuse, & par conséquent, propre à se dissoudre 1°. dans une huile épaissie par une évaporation préalable de ses parties aqueuses, ou par la destruction de sa portion la plus mucilagineuse: 2°. qu'il est possible de la dissoudre en la faisant bouillir dans une lessive de sel de tartre ou de chaux vive, ou dans quelque autre substance plus âcre & plus alkaline encore, & 3°. que le digesteur paroît très-propre à dissoudre cette substance résineuse & mucilagineuse par le moyen d'une huile par expression qu'on ajoute à l'ambre qu'on a d'abord réduit en poudre subtile. On empêche ensuite l'une & l'autre de brûler par l'interposition de l'eau. Nous recommandons surtout dans cette opération une digestion lente & modérée, plutôt qu'un très-grand degré de chaleur. L'expérience que

Quels moyens  
on pourroit  
tenter utile-  
ment pour par-  
venir à le dis-  
soudre.

nous venons de donner, indique donc trois différentes méthodes pour dissoudre l'ambre sans détruire considérablement sa texture, ou du moins nous met en état de pouvoir lui rendre sa première forme, & d'en refaire une espèce d'ambre par une opération très-facile.

### TROISIÈME EXPÉRIENCE,

*Qui enseigne une méthode de faire une espèce de glace plus compacte & plus dure que les glaces ordinaires.*

Glace faite  
avec le borax.

**P**renez quatre onces de borax, & une once de beau sable blanc réduit en poudre, faites fondre le tout ensemble dans un grand creuset bien bouché : mettez-le dans un fourneau à vent, & entretenez-y un feu très-violent pendant une demi-heure ; ensuite ôtez le creuset, & quand il sera refroidi cassez-le : vous trouverez au fond une glace dure exempte de toute impureté, & capable de couper le verre ordinaire, presque aussi bien que le diamant. (a).

Usage qu'on  
peut faire de  
cette expérience.

Cette expérience appliquée diversément & avec justesse selon les différens usages auxquels on peut l'employer, peut servir à perfectionner l'Art de faire les glaces, les émaux & les pierres précieuses artificielles : elle nous apprend aussi une méthode prompte pour faire les glaces sans être obligé d'employer de sel fixe qu'on a regardé jusqu'à présent comme une matière essentielle dans les glaces : il est à propos de remar-

(a) J'ai répété l'expérience de l'Auteur en me servant des proportions qu'il indique ; j'ai tenu la matière en fusion à un feu très-violent pendant plus de deux heures. Après avoir laissé refroidir le creuset, j'ai trouvé un verre de borax tendre & friable : vers le fond on voyoit un verre cristallin ; mais imparfait, peu transparent & peu uni. La quantité du borax dans ce procédé est de beaucoup

trop grande pour fournir une glace telle que l'annonce l'Auteur : ce sel qui se fond si aisément & qui est beaucoup plus léger que le sable, s'élève à la surface & se vitrifie avant que le sable puisse entrer en fusion : il faut consulter sur les véritables proportions & le degré de feu nécessaire pour faire un cristal dur & parfait. La *Lithogéognosie* de M. Pott, chap. 4. tom. 1. & la Verrerie de Kunkel.

quer

quer que le borax est un sel neutre, qui par la chaleur du feu ne se convertit pas en une substance alkaline; mais se vitrifie aussitôt de lui-même & sans addition; il seroit à désirer qu'on pût substituer quelqu'autre substance à la place du sable, particulièrement les cailloux calcinés, le cristallin de roche réduit en poudre, &c. Cet objet mériteroit sans doute, qu'on fit plusieurs expériences afin de découvrir les moyens de faire des glaces qui approchassent en quelque façon de la dureté du diamant.

Si on pouvoit parvenir à teindre, selon la méthode ordinaire, par le moyen des chaux métalliques préparées, une glace pure & transparente du degré de dureté dont nous venons de parler, il paroîtroit que les pierres précieuses artificielles auroient atteint leur plus haut degré de perfection. En effet, les couleurs qu'on introduit dans le verre par cette méthode, ne cèdent en rien, & sont peut-être même supérieures aux couleurs naturelles des saphirs, des émeraudes, des rubis, &c. Il paroît donc qu'il ne manque rien à la perfection de cet Art que la découverte d'un genre de verre cristallin, dense & dur, qui puisse prendre le poli du diamant, & qui ne soit point sujet à se rayer.

Si l'on veut donner à notre glace, le degré de dureté nécessaire, nous croyons qu'il est à propos de la laisser plus long-tems exposée à la chaleur du feu, parce qu'on a éprouvé constamment que cet agent augmentoit la force & la densité des glaces. On a même observé qu'en tenant le verre ordinaire dans un état de fusion constant pendant l'espace d'un mois, ou de six semaines, il acquéroit un degré de dureté semblable à celui de la pierre: une partie du sel fixe passant au travers du creuset, laisse conséquemment la glace moins chargée de ce sel; elle devient par ce moyen, d'une nature qui approche de la dureté du caillou ou du sable employé dans sa préparation.

Etendue de cette expérience.

Si l'on trouvoit d'après notre procédé, que l'usage du borax fût très-avantageux, il seroit à propos de faire des recherches sur son histoire naturelle & Chymique dont on est peu instruit jusqu'à présent, peut-être même ne seroit-il pas impossible de trouver cette substance utile dans quelque partie de l'Europe, ou de l'imiter par le moyen de l'Art, & de



découvrir de meilleures méthodes pour le raffiner que celles qu'on a employées jusqu'ici.

La facilité qu'a ce sel de se convertir en verre, le petit degré de chaleur qu'il faut employer, & le peu de tems nécessaire pour ce dessein, feroient capables d'enrichir la Chymie, & plus particulièrement encore l'histoire de la verrerie, si l'on s'occupoit de cet objet avec soin : au moins nous avons lieu de croire que l'expérience que nous venons de donner peut s'appliquer & se diversifier, de manière à devenir très-utile à l'avancement & à la perfection de plusieurs Arts.

### QUATRIÈME EXPÉRIENCE,

*Qui enseigne une méthode d'étamer une glace sphérique ou autrement figurée, & en former un miroir.*

Amalgame  
pour argenter.

**P**renez une demi-once de plomb bien pur, faites-la fondre dans une ceuillere de fer avec une égale quantité d'étain purifié. Ajoutez-y alors une demi-once de bismuth, & écumez le tout avec soin : éloignez aussitôt la ceuillere du feu, & versez-y avant que le mélange soit refroidi, cinq onces de mercure purifié, & remuez bien le tout ensemble ; après quoi vous mettrez cet amalgame fluide dans un verre net.

Comment on  
applique cet  
amalgame.

Quand on veut employer cet amalgame pour argenter, ou pour étamer, il faut d'abord le passer à travers un morceau de chamois ; ensuite on en verse doucement quelques onces dans la glace qu'on a intention d'étamer. Il faut surtout avoir soin de verser ce mélange par un entonnoir de papier qui aille presque jusqu'au fond de la glace pour empêcher qu'il ne s'écarte sur les côtés ; alors on incline adroitement la glace tour à tour de chaque côté, afin de tâcher de faire prendre l'amalgame : après quoi, on laisse la glace en repos pendant quelques heures, & on répète la même opération, jusqu'à ce que la masse fluide soit étendue également, & fixée sur toute la surface interne de la glace. On

s'en assure aisément en la regardant en face du jour : alors on décante l'amalgame superflu , & l'on polit la glace à la partie extérieure avec de la potée , de la craye , ou du tri-poli dont on enduit un morceau de drap ou de toile : par ce moyen , l'opération est complète ; c'est de cette manière que se font ces glaces sphériques & brillantes qui paroissent comme des vases remplis de mercure. On en suspend quelquefois de cette espèce dans les salles basses près du plafond pour attirer les insectes pendant l'été & les écarter par ce moyen des fenêtres & des autres endroits de la chambre où ils pourroient incommoder.

Cette opération a un avantage considérable sur toutes les autres , non-seulement parce qu'elle peut s'exécuter à froid ; mais parce qu'elle n'est pas accompagnée du danger des vapeurs empoisonnées de l'arsenic , ou des autres matières nuisibles qu'on emploie ordinairement en pareil cas. On pourroit peut-être même l'appliquer aux autres glaces & aux autres miroirs , & les étamer par ce procédé. Cette observation mériterait , sans doute , qu'on l'examinât avec soin.

Avantage de  
cette opération.

## CINQUIÈME EXPÉRIENCE,

*Qui enseigne une méthode pour faire une colle aussi curieuse qu'utile.*

**P**renez une once de colle de poisson battue ou réduite en très-petits morceaux : mettez-la dans une pinte d'eau-de-vie sur un feu doux ; elle s'y dissolvera par degrés : passez alors la dissolution à travers une mouffeline fine , & vous obtiendrez une colle qu'il faut avoir soin de conserver dans un vase de verre bien bouché.

Colle faite  
avec de la colle  
de poisson.

Cette colle se dissout parfaitement bien à une chaleur douce ; elle est claire , transparente & presque limpide. Quand on l'emploie aux mêmes usages que la colle ordinaire , elle sert à joindre ensemble des pièces de bois plus fortement que les parties mêmes du bois ne peuvent l'être entre elles : cette jonction est si forte que les pièces qu'on a réunies par

Ses usages.

ce moyen, romproient plutôt dans toute autre partie que dans celle qui est ainsi collée. Il est à propos de remarquer aussi qu'en mêlant de cette colle avec de la sciure ou de la poussière de bois, & en en formant une espèce de boule, cette boule sera solide & élastique, de manière à pouvoir s'en servir comme d'une boule ordinaire sans quelle se rompe. Nous laissons à d'autres à examiner par des expériences suivies & faites avec soin, si l'on ne pourroit pas employer cette colle dans les ouvrages en reliefs qu'on fait quelquefois sur les boiseries. Comme on fait cette colle avec de l'eau-de-vie, on peut la garder long-tems sans craindre qu'elle se corrompe, & par conséquent sous une forme propre à empêcher que la colle de poisson ne se dissolve promptement quand on s'en sert pour coller les vins, ou pour d'autres usages.

Etendue de  
cette expérience.

On peut encore se servir très-utilement de la colle dont nous venons de parler pour enlever les impressions des coins, ou des médailles. En effet, on a éprouvé qu'en versant un peu de cette colle dissoute sur une guinée (pourvu que toute la surface de la pièce soit entièrement couverte) & en laissant cette colle l'espace d'un jour ou deux sans y toucher jusqu'à ce quelle soit parfaitement sèche, elle deviendra dure & transparente comme un morceau de verre de Moscovie avec l'impression d'une belle guinée, en creux d'un côté, & en relief de l'autre.

Comment on  
peut la perfec-  
tionner.

Cette colle séchée au point de former une substance compacte, dure & transparente ne se gâte pas aisément, & ne peut perdre de ses qualités que par l'humidité aqueuse qui la dissout promptement. Aussi n'est-elle pas propre à être employée dans les ouvrages qui sont exposés aux injures de l'air; mais si l'on a besoin d'une colle propre à cet usage, il faut prendre de la colle ordinaire dissoute dans de l'huile de lin.

Que l'histoire  
naturelle de la  
colle seroit  
utile à la Chy-  
mie.

L'histoire naturelle & expérimentale de la colle, seroit d'une grande utilité à la Chymie, & pourroit tendre à la perfectionner: en effet, si on parvenoit à convertir toutes les substances animales & végétales, ou au moins à les résoudre en colle ou en gelée, on acquerroit sans doute une connoissance très-utile sur la nature de la viscosité, de la moisif-



sure, &c. & cette connoissance répandroit une lumière considérable sur la Physique & sur la Médecine : elle nous conduiroit aussi à la découverte des effets de la nature & de la progression, de la végétation, de la fermentation, & de la putréfaction. Pour faire ces recherches avec méthode, il faudroit par exemple, commencer ces expériences sur la substance visqueuse du blanc d'œuf, ou de la sérosité du sang dans leur état naturel, & observer avec attention, combien les degrés modérés de chaud ou de froid altèrent leur ténacité. On pourroit poursuivre ensuite cet examen en passant aux matières mucilagineuses des limaces, du frai de grenouille, du poisson & autres animaux dans l'état d'embryon ; des végétaux, &c. & aller ainsi par degrés jusqu'au règne minéral. Ces expériences sont d'autant plus aisées à faire qu'on peut les exécuter dans toute leur étendue & avec utilité sans avoir besoin d'un appareil Chymique. On découvreroit par ce moyen la meilleure méthode de préparer les cimens, les glus, les colles, les gelées, &c. pour les différens usages mécaniques, & les autres besoins ordinaires de la vie.

## SIXIÈME EXPÉRIENCE,

*Qui enseigne une méthode pour rendre le cuivre plus ductile qu'il ne l'est par sa nature, & lui communiquer une belle couleur d'or.*

**F**Aites un amalgame d'une partie de cuivre pur, & de trois parties de mercure purifié ; faites-le bouillir dans de l'eau de rivière pendant deux heures : séparez ensuite le mercure du cuivre en le distillant, & cohobez-le une ou deux fois ; après quoi, vous ferez fondre le cuivre qui sera resté dans la rétorte, & vous aurez non-seulement du *cuivre couleur d'or* ; mais plus ductile que le cuivre ordinaire. Cette expérience ne fut pas portée dans le cours de Chymie à son dernier point de perfection, à cause de la difficulté d'amalgamer le cuivre. Voici la manière dont nous nous y primes ; nous fîmes dissoudre dans l'eau-forte autant de cuivre que

Procédé pour donner au cuivre quelque ressemblance avec l'or.

ce menstrue en pût prendre : ensuite nous étendîmes la dissolution dans dix ou douze fois son poids d'eau bien claire. Alors nous mîmes des lames de fer dans cette dissolution, & le cuivre se précipita en poudre fine. Nous édulcorâmes cette poudre dans plusieurs eaux pour en séparer les sels adhérens ; après quoi, nous la fîmes sécher. Quand elle fut sèche on la fit broyer dans un mortier de pierre avec un égal poids de mercure, mais l'amalgame ne se fit point. On a toujours regardé l'amalgame du cuivre par le moyen de la chaleur, comme une opération fort difficile. Il y a même quelques Chymistes qui la regardent comme impossible ; en effet, il n'est pas aisé d'y réussir par cette méthode, parce que le cuivre exige pour rester en fusion un degré de chaleur qui fait exhaler le mercure, & cependant ce dernier ne sçauroit s'unir promptement avec le cuivre sans ce même degré de chaleur. Mais par la nouvelle méthode que nous venons d'indiquer, on peut faire cet amalgame sans avoir recours au feu. Pour cet effet, on réduit d'abord le cuivre en une poudre extrêmement fine, ce qui remplit le but de la fusion, & nous conduit naturellement à examiner si la trituration dans quelques autres cas ne pourroit pas être substituée à la fusion, même avec avantage.

Ses usages.

Cette nouvelle expérience de M. Homberg, nous enseigne une méthode pour donner au cuivre quelque ressemblance avec l'or, & pour le rendre propre à faire des montres, des pommes de cannes, des tabatieres, & autres bijoux ou instrumens qu'on peut dorer ensuite dans la plus grande perfection. Il est à propos de remarquer que dans cette opération le mercure perd un huitième de son poids.

Etendue de cette expérience.

L'expérience dont nous venons de parler, ne doit être regardée que comme une indication capable de donner des idées sur les changemens utiles qu'on peut faire sur les métaux communs. En effet, elle peut servir à nous donner les moyens d'en introduire en quelque façon une nouvelle espèce. Il y a quelques Chymistes qui ont le secret d'adoucir & de blanchir le cuivre au point de l'employer dans plusieurs occasions à la place de l'argent. On peut sans beaucoup de peine blanchir le plomb, & le rendre plus compact. Par ce moyen, on peut s'en servir utilement pour différens objets.

Si des Chymistes instruits sur la nature des métaux & des minéraux, & sur les effets de leurs vapeurs respectives vouloient suivre ces recherches avec soin, il y a tout lieu de présumer qu'on pourroit faire plusieurs découvertes utiles dans ce genre.

Avec un peu d'arsenic préparé, ou fixé, on blanchit sur le champ un morceau de cuivre en totalité: il est vrai que cette opération le rend fragile, & le réduit presque en poussière, mais il y a un autre secret pour le blanchir qui ne lui ôte rien de sa ductilité.

Si l'on examinait ces objets avec attention, & qu'on fit en conséquence un travail suivi sur cette matière, les découvertes qu'on pourroit faire dans ce genre, nous conduiroient à la sublime Métallurgie. C'est une partie de la Chymie qui n'a été cultivée jusqu'à présent en aucune manière autant quelle mérite de l'être, quoiqu'elle soit cependant très-capable de perfectionner les Arts mécaniques déjà connus, & d'en faire même éclore de nouveaux.

Pour rendre cet ouvrage plus complet, nous allons donner un petit nombre de règles pour conduire les expériences Chymiques qu'on peut faire sur les Arts, afin de perfectionner les différentes branches de Chymie dont nous avons parlé plus haut.

La première règle doit être d'observer avec autant de célérité que d'exactitude, les procédés dont la nature se sert pour la production de toutes les différentes matières & de toutes les substances que nous voulons tâcher d'imiter. La nature en effet, comme un Chymiste Expert emploie les mêmes agens que nous, pour parvenir à son but, sçavoir, le feu, l'eau, l'air, & la terre, comme nous l'avons prouvé dans nos Leçons sur les élémens.

Pour rendre cette règle plus sensible, par un exemple, nous dirons que tout paroît prouver qu'il y a un acide, ou une liqueur saline contenue naturellement dans les entrailles de la terre, & que cet acide s'unissant avec les différentes espèces de matières terrestres, fait l'office de menstrue, change leur nature, ou du moins les fait paroître sous diverses formes: le soufre commun, l'alun, le vitriol naturel, &c. paroissent en effet lui devoir leur origine.

Preuve.

Qu'il seroit à souhaiter qu'on suivit ces recherches avec application.

Règles pour perfectionner la Chymie & les Arts.

Première règle.

Explication.



Autre preuve.

Par une recherche exacte, & par une sérieuse attention on remarque que lorsque cet acide général vient à dissoudre certaine terre bitumineuse, il forme du soufre; que lorsque c'est une terre calcaire, il forme de l'alun, & que lorsque c'est du fer, ou du cuivre, il en résulte du vitriol, &c. Ainsi lorsqu'on emploiera la même espèce d'acide général (ce qu'on peut se procurer aisément en brûlant du soufre sous une cloche de verre de la même manière que la nature paroît l'employer, on pourra de même par le moyen de l'Art produire du soufre, de l'alun & du vitriol en tout tems & en tous lieux: s'il étoit possible de découvrir universellement les procédés & les agens dont la nature se sert pour la production de ses effets, nous acqueririons des règles certaines pour parvenir à les imiter.

Seconde règle.

Notre seconde règle est de tâcher d'acquérir l'habitude, de changer, de diversifier, d'étendre & de perfectionner une expérience, jusqu'à ce qu'elle se termine par quelque découverte certaine propre à éclairer l'esprit, ou à servir aux usages de la vie. Lorsqu'une expérience bien combinée en elle-même sera faite avec soin & qu'on en formera des résultats exacts, elle se terminera toujours par l'un des deux objets dont nous venons de parler.

Preuve.

Les expériences qui ne réussissent pas ne sont pas moins instructives que celles qui réussissent, & l'on doit les examiner avec beaucoup d'attention. L'esprit dans tous les cas doit gouverner les mains de l'Artiste, & conduire ce dernier, de manière qu'il puisse prêter une attention continuelle pour étudier les causes qui ont fait manquer une opération, avec autant d'exactitude que celles qui l'ont fait réussir. On peut acquérir cette espèce de sagacité par l'usage, & la tourner au profit de l'invention & des découvertes.

Troisième règle.

Notre troisième règle est de former un plan pour que les expériences puissent se suivre par ordre, dans la vûe de faire quelque recherche particulière, utile aux besoins ordinaires de la vie; il faut aussi que l'Artiste suive sur cet objet son génie & son caractère, afin qu'il puisse travailler avec autant d'ardeur que de constance.

Preuve.

S'il arrivoit, par exemple, qu'un Artiste, ou un Amateur ne pût pas se servir du feu, & des fourneaux, soit parce qu'ils l'incommoderoient

l'incommoderoient, soit parce qu'il n'auroit pas de lieu propre à cet usage, il peut toujours travailler à perfectionner la Chymie & les Arts, & exécuter plusieurs opérations utiles sans beaucoup d'appareil & de dépense, & même sans les instrumens qu'on emploie ordinairement dans cet Art. On peut faire ces opérations dans son cabinet, aussi bien que dans un laboratoire. Ceux qui veulent travailler de cette manière, peuvent faire une suite d'expériences sur tout ce qui regarde la fermentation, la concentration des liqueurs par la gelée, & la continuation de l'histoire de la nature du froid & de ses effets commencée par M. Boyle. Nous leur recommandons aussi d'extraire avec soin les huiles essentielles les plus subtiles des végétaux, de faire les infusions les plus fortes & les plus chargées d'esprits, les teintures & les elixirs; d'examiner avec soin le pouvoir dissolvant de l'eau à l'égard des sels, de même que celui de l'esprit de vin par rapport aux différentes huiles & aux résines, & d'en faire des tables rangées par ordre selon leur pouvoir respectif; de déterminer la force de tous les menstrues connus, à froid; de tâcher d'en découvrir de nouveaux, & particulièrement un dissolvant pour la pierre. On peut suivre toutes ces recherches Chymiques, & plusieurs autres dans toute leur étendue, sans le secours du feu & des fourneaux. Si même on a l'esprit plus porté à la spéculation qu'à la pratique, on peut encore contribuer beaucoup à l'avancement de la Chymie, en formant des classes & en rangeant en tables les expériences connues, & montrer par ce moyen, non-seulement ce qu'elles produisent, mais jusqu'où elles peuvent conduire; en quoi elles manquent, & comment on peut les perfectionner. D'autres Chymistes peuvent s'employer utilement à extraire des expériences déjà connues, tous les résultats qui peuvent être d'usage dans la vie; d'autres enfin peuvent d'après un examen exact des différentes expériences, en tirer des instructions nouvelles, & des règles de pratique pour produire d'une manière sûre & constante des effets beaucoup plus avantageux que ceux qu'on a lieu d'en attendre ordinairement.

---

*AXIOMES & RÉGLES.*

1°. **L**A Leçon précédente, nous apprend que la Chymie est un Art d'un usage très-étendu ; & que non-seulement la Physique, mais le commerce & les besoins ordinaires de la vie en dépendent beaucoup, & peuvent être aussi perfectionnés par elle (a).

2°. Le peu de cas qu'on fait généralement de la Chymie, vient du peu de connoissance de son véritable objet, de son étendue, de son utilité, & de ce qu'on l'applique souvent mal-à-propos à des choses imaginaires.

3°. On peut appliquer avec avantage une grande partie de la Chymie à perfectionner & faire même des découvertes dans ce genre pour l'utilité des Arts, sans faire un usage direct du feu, des fourneaux & de l'appareil ordinaire (b).

4°. Il reste encore à faire des découvertes sans nombre en Chymie, & à perfectionner celles qui sont déjà faites : on peut effectuer ce dernier objet d'une manière directe. Si on pouvoit y parvenir, on augmenteroit considérablement l'étendue de la Physique, on enrichiroit différens Arts, & on en introduiroit de nouveaux (c).

5°. On peut obtenir, par exemple, du sel ammoniac, un vernis d'ambre, une espèce de glace plus dure & plus compacte que les glaces ordinaires, une colle excellente, & une nouvelle espèce de métal pour l'avancement & la perfection de la Pharmacie, de la teinture, de la porcelaine, des embaumemens, l'Art de faire les glaces, les pierres précieuses artificielles, les ornemens en relief qu'on fait sur les glaces, avec la matière même qui forme les glaces, la colle pour la charpente, pour la sculpture en bois, pour prendre les empreintes de la monnoye

(a) Voyez toute la Leçon.

(b) Voyez les expériences 2. 4. & 5.

(c) Voyez toute la Leçon.



& des pierres gravées, l'horlogerie & autres usages mécaniques.

6°. Les règles pour perfectionner la Chymie & les Arts qui en dépendent, exigent 1°. une observation exacte des moyens que la nature emploie dans ses productions : 2°. le talent propre aux expériences, & 3°. de suivre dans ces recherches son goût, & son génie particulier.

---

## CONCLUSION.

**L**E cours de nos Leçons étant terminé, nous pensons qu'il est à propos de nous arrêter un moment pour réfléchir sur les objets que nous avons parcourus.

Il nous paroît que nous avons marché dans une route nouvelle trop peu fréquentée jusqu'ici par les Philosophes, les Chymistes & les Commerçans. Notre but a été de tâcher de perfectionner les Arts utiles, par le moyen d'une Chymie plus Philosophique que celle qu'on suit ordinairement, & d'indiquer en même-tems la méthode la plus sûre de se conduire dans les recherches, de manière qu'elles puissent se terminer à des découvertes avantageuses. N'ayant pour but que cet objet, nous avons évité à dessein les expériences les plus curieuses dont la Chymie possède un grand nombre ; pour nous renfermer totalement dans celles que nous avons jugées les plus utiles en elles-mêmes, ou les plus favorables à la découverte des causes, des axiomes & des règles.

S'il se trouve quelque mérite dans notre ouvrage, la gloire ne nous en est pas due : elle appartient en entier à la méthode de *Bacon* que nous avons suivie exactement. En effet, cette méthode en rectifiant l'esprit, le garantit de l'erreur & de l'illusion, en le conduisant à la source véritable de la nature & de l'usage. Nous ne pouvons pas nous flatter, à la vérité, d'avoir découvert les vrais principes des choses, ni des axiomes parfaitement justes & universels. Il faudroit, pour cet effet, que plusieurs parties de la Philo-

sophie fussent plus avancées qu'elles ne le sont : nous nous flattons seulement d'avoir trouvé un petit nombre de règles qui peuvent diriger utilement dans la pratique , & nous rendre capables d'enrichir , & de perfectionner une partie des Arts & des Sciences. Nous croyons , par exemple , avoir découvert cet axiome Physique : *que c'est le sucre , ou du moins une substance sucrée qui forme la base du vin , de la bière , du vinaigre , & des esprits inflammables.* Nous présumons d'après cette découverte , que l'Art de la brasserie , celui de faire le vin , le vinaigre , & celui de la distillation , peuvent recevoir un grand degré de perfection. On peut donc conclure que la découverte d'un seul axiome , ou de la cause d'un seul effet peut souvent perfectionner , ou même enrichir un grand nombre d'Arts. En effet , les axiomes en Physique établis avec justesse , peuvent être la source d'un grand nombre d'Arts & de connoissances. C'est en conséquence , que nous avons dirigé nos recherches pour parvenir à les découvrir , comme le meilleur & le plus sûr moyen de perfectionner les Arts déjà connus , & d'en faire éclore de nouveaux. Si cette méthode étoit généralement suivie avec exactitude , il y a tout lieu de croire que la partie qui regarde l'invention & les découvertes , ne resteroit pas longtemps l'ouvrage du hasard telle qu'elle l'est aujourd'hui ; mais qu'elle deviendrait elle-même un Art , qui de tous est peut-être celui qui manque le plus , & dont on auroit , cependant , le plus de besoin.

F I N.

# T A B L E

## D E S M A T I È R E S.

### A

*Absynthe*, son analyse, p. 155.  
*Acides*, 121. 123. 455. 456.  
*Acier*, son sel, 303. Méthode pour faire l'acier, 406. Sa trempe, 407.  
*Æther de l'eau*, 21. Voyez aussi la note, *ibid.*  
*Agrégé*, ce que c'est, 28.  
*Agriculture*, moyen proposé pour la perfectionner, 82.  
*Air*, son analyse, 22. 23. Ses principaux effets, 24. 38. 65. & suiv. Nécessaire au feu, 42. N'est plus propre à animer le feu, quand il a passé plusieurs fois à travers une matière embrasée, 43. Se raréfie par la chaleur, 45. Presse les corps par son poids, 54. Son élasticité, 55. 415. Sa force se manifeste dans les grands vents, 56. Combien il contient d'eau, 57. Doit être renouvelé pour entretenir la vie, 59. Est contenu dans les liqueurs, 60. 64. Facilite la dissolution dans certains cas, 61. Peut être produit ou développé par le mélange de certains corps, *ibid.* Entre dans la composition des corps solides, 62. 64. Enleve les parties les plus volatiles des fluides, 66. Ses parties sont plus grossières que celles du feu, 66. A un pouvoir très-efficace dans les opérations de Chymie, 67. Ne perd point sa fluidité par le froid, *ibid.* Peut agir comme un

menstrue universel, 68. Méthode pour reconnoître s'il est mal sain, *ibid.* dans la note (d).  
*Airain*, 404.  
*Albâtre*, sa calcination, 79.  
*Alchymistes*, exemples de leurs fraudes, 116. 118.  
*Alexipharmques*, Voyez *Sudorifiques*.  
*Alkali fixe & volatil*, 142. 143. 157. 161. 164. 169. 170. 171. 290.  
*Alkool*, Voyez *Esprit de vin*.  
*Altérans*, 353. & suiv.  
*Alun*, son usage pour la purification du nitre, 282.  
*Amalgame*, 115.  
*Amandes douces*, méthode pour en tirer l'huile par expression, 262. Leur usage pour adoucir les effets des purgatifs résineux, 350.  
*Ambre jaune*, son usage pour le vernis, 446.  
*Analyse Chymique*, 152. Produit de nouveaux composés, 186.  
*Animaux*, énumération de leurs différentes parties relativement à la Chymie, 16. Leurs principes tirés par l'analyse Chymique, 160. Ne donnent point d'alkali fixe, 161. Fournissent tous du sel volatil, 170.  
*Antimoine*, sa révivification, 180.  
*Argent*, est dissoluble par l'esprit de nitre, 116. Usages de sa dissolution



tion, 99. 117. 118. 298. 313. 360.  
 Comment on le recouvre après  
 sa dissolution, 118. Moyens d'es-  
 fayer & de traiter ses mines, 389.  
 & *suiv.* Son départ, 393. Son rafi-  
 nage, 395. 396. Moyen de le sé-  
 parer d'avec le cuivre, 402.  
*Arts*, pourquoi acquièrent un plus  
 grand degré de perfection dans un  
 lieu que dans un autre, 68.  
*Atmosphère*, matières qu'il contient,  
 16. 22. 53. 56. 66. Ses effets, 64.  
 & *suiv.* Voyez *Air*.

## B.

**B** *Ain-Marie & Bain de sable*, 46.  
*Baume de Copahu*, 272.  
*Baume de Lucatelle*, 337.  
*Baumes liquides*, 337.  
*Bâtimens*, moyen proposé pour per-  
 fectionner la construction de ceux  
 qui se font sous l'eau, 81. 83.  
*Bezoard*, 351.  
*Bierre*, moyen de la rétablir lors-  
 qu'elle tire à l'aigre, 216. Métho-  
 de pour la faire, 220. Manière  
 d'en retirer l'esprit inflammable,  
 246.  
*Bleu d'Archol*, 308.  
*Bleu de Prusse*, 306. & *suiv.*  
*Bois*, son analyse, 41. *De teinture*,  
 306.  
*Bol*, Voyez *Terre Bolaire*.  
*Borax*, 381. 448. 449.  
*Bouffe de vache*, son usage comme  
 flux, 381.  
*Brasserie*, 190. & *suiv.* 220. & *suiv.*  
 Moyens proposés pour perfec-  
 tionner cet Art. 258.

## C.

**C** *Abaret*, 349.  
*Calamine*, 404.

*Camomille*, l'huile essentielle de ses  
 fleurs, 273. 296.  
*Camphre*, est dissoluble dans l'esprit  
 de vin, 109. Devient noir quand  
 il est dissout dans l'huile de vitriol,  
 299. Son usage comme sudorifi-  
 que, 351. Son histoire, 352. Ses  
 vertus médicinales, 362.  
*Carmin*, 305.  
*Casse*, 350.  
*Cathartiques*, Voyez *Purgatifs*.  
*Cendres*, ne sont blanches que lors-  
 que les matières ont été brûlées à  
 feu nud, 67.  
*Cérats*, 337.  
*Céruse*, 297.  
*Chaleur*, ses effets, 24. Voyez *Feu*.  
*Charbon*, doit sa couleur noire &  
 son inflammabilité à l'huile qu'il  
 contient, 41. Ne brûle point dans  
 les vaisseaux fermés, 42. Méthode  
 pour le faire, 44. Son utilité  
 comme flux, 160.  
*Chaux métalliques*, attirent le prin-  
 cipe inflammable, 42. Leur révi-  
 vification, 180. 398.  
*Chaux vive*, 76. 83. Son usage pour  
 rétablir la bierre devenue aigre,  
 219. Pour le raffinage du sucre,  
 275. Pour la purification du tar-  
 tre, 281. Pour la purification du  
 nitre, 282.  
*Chymie*, sa définition, 11. Ses objets  
 rangés par classes, 12. & *suiv.* Ses  
 instrumens, 23. 25. 34. Règles  
 pour se conduire dans cette Scien-  
 ce, 31. 35. 455. & *suiv.* *Analyti-*  
*que & Synthétique*, 152. 173. &  
*suiv.* *Physique*, 435. & *suiv.* *Théc-*  
*nique*, 438. & *suiv.* *Commerçante*,  
 440. & *suiv.* *Æconomique*, 442.  
 443.  
*Cinabre*, 165. *Artificiel*, 179. 298.  
*Citron*, l'huile tirée de son écorce  
 par expression, 262.  
*Clarification des liqueurs*, 212. 224.  
*Cobolt*, son usage pour colorer le

verre, 297. Rend les mines réfractaires, 382.  
*Cochenille*, peut servir à colorer le vin en rouge, 216. Altérations de sa teinture par différens mélanges, 297. 300. 305. 309.  
*Colle de poisson*, 212. 451.  
*Colophone*, 446.  
*Coloquinte*, 349.  
*Concentration par la gélée*, 217. 222. 437.  
*Contrayerva*, (poudre de) 351.  
*Corps*, leur division en règne végétal, animal & minéral, 16. Leur réduction à leurs parties intégrantes, 27. Leur réduction à leurs parties constituantes, 28. *Agrégés*, *ibid.* *Mixtes*, *ibid.* Solides ou fluides ont un mouvement d'expansion lorsqu'ils sont échauffés, 37. & *suiv.*  
*Couleurs*, viennent des rayons de lumière diversement colorés, 293. & *suiv.* Altérations dont elles sont susceptibles par les divers mélanges, 295. 296. 299. Par les différentes lumières auxquelles elles sont exposées, 302. Moyens proposés pour perfectionner celles de la peinture & de la teinture, 311. & *suiv.* Observations générales sur les, 315. & *suiv.*  
*Coupelle*, son usage pour l'essai des mines d'or & d'argent, & pour le raffinage, 389. 390.  
*Crème de tartre*, se dissout difficilement dans l'eau, 107. Sa purification, 280. 281. Son usage comme purgatif, 350.  
*Cristal*, 448. 449.  
*Cristallisation des sels*, 92. 107.  
*Cristaux de Lune*, Voyez *Argent*.  
*Crotin de cheval*, son usage comme flux, 381.  
*Cuivre*, sa teinture bleue dans l'esprit volatil de sel ammoniac, 61. Est plus dissoluble que l'argent dans

l'esprit de nitre, 118. Ses différentes couleurs suivant les divers menstrues dans lesquels il est dissout, 297. Ses mauvais effets lorsqu'on le prend intérieurement, 360. Moyens de traiter sa mine, 399. 403. Comment on le sépare d'avec le soufre, 400. Moyen de lui donner la couleur de l'or, 453. De le blanchir, 455.  
*Curcuma*, 296. Manière d'en tirer la laque, 304.

## D.

**D** *Épart*, 393. 408.  
*Diaphorétiques*, Voyez *Sudorifiques*.  
*Diapompholigos*, 339.  
*Digesteur*, description & usage de cet instrument, 119. 123. 124.  
*Dissolvans*, Voyez *Menstrues*.  
*Distillateurs*, moyen proposé pour perfectionner leur Art, 257. 260.  
*Dorure*, fondemens de cet Art, 115.  
*Drapeaux de Tournesol*, 215.

## E.

**E** *Au*, ses divisions, 20. Son analyse, 21. Ses effets, 24. Son utilité pour les analyses, 82. Sa définition, 85. 153. Est contenue dans plusieurs corps secs en apparence, *ibid.* & 101. On peut en retirer de l'air le plus sec, 87. 101. Contient naturellement une substance terrestre, 89. Ses principales propriétés, 90. 101. & *suiv.* Son pouvoir dissolvant, 91. 107. & *suiv.* 120. 123. Ses parties constituantes, 93. La plus légère est en général la plus pure, 95. Sa division en eau crue & en eau douce, 96. Moyen proposé pour s'en procurer dans les lieux les plus ar-

- des, 103. Fermente lorsqu'elle est enfermée dans un tonneau, 129. Est nécessaire pour opérer la fermentation, 130. 229.
- Eau forte*, 62. Voyez *Esprit de nitre*.
- Eau régale*, 108. Est le véritable dissolvant de l'or, 116. Manière de la faire, 117.
- Eau-de-vie*, sa distillation, 28. 138. Son épreuve, *ibid.* & 253. Sa rectification par l'alkali, 177. Tirée du vin artificiel, 210. Est un mélange d'eau & d'alkool, 259.
- Eaux cordiales*, 256. 278.
- Eaux minérales*, leur origine, 78. 83. Pourquoi on a eu peu de succès dans leur examen, 92. Méthode pour les analyser, 97. Leur définition, *ibid.* Leur division en eaux ferrugineuses, purgatives, & altérantes, *ibid.* Méthode pour en faire d'artificielles, 99. Leur vertu purgative, 349. 350.
- Eaux simples*, 323. 340.
- Eaux Thermales*, 418.
- Ecarlate*, pourquoi cette teinture réussit mieux à Leyde que dans les autres villes de Hollande, 68.
- Eclairs artificiels*, 420.
- Elaterium*, 349.
- Electuaires*, 333. & suiv.
- Elémens*, 23. Sont les dissolvans ou menstrues de la nature, 106.
- Email*, 314. Voyez *Pierres colorées artificielles*.
- Emétiques*, 346. & suiv.
- Emplâtres*, 337. 339.
- Emulsions*, 265.
- Encre*, 297. De sympathie, 301.
- Epreuve des esprits inflammables*, 253. 259. 260.
- Esprit de vin* ou *Alkool*, est regardé comme l'huile la plus subtile, 44. Ne gèle point, 57. Son pouvoir dissolvant, 109. 121. Sa définition, 110. Dissout les résines & les huiles essentielles, *ibid.* Sa distillation, 139. Préserve de la putréfaction les substances végétales & animales, *ibid.* *Tartarisé*, 213. 214. 218. 229.
- Esprit odorant*, 47. 266.
- Esprit recteur*, 47.
- Esprit de nitre*, 62. Est le menstrue propre de l'argent, 116. Son épreuve, 117. Manière de le distiller, *ibid.* Dissout les pierres de la vessie, 121. *Dulcifié*, 251.
- Esprit inflammable*, est le produit de la fermentation spiritueuse, 138. 247. En quoi consiste sa perfection, 259.
- Esprit d'épreuve*, 248.
- Esprit de sel*, 53.
- Esprit volatil de sel ammoniac*, 53. 61.
- Essai des mines*, 388. & suiv.
- Essences des Parfumeurs*, 266.
- Étain*, est dissoluble dans l'huile, 111. Ses usages pour les émaux, pour les pierres colorées artificielles, & pour la teinture, 297. 298. 310. Ses effets lorsqu'on le prend intérieurement, 360. Moyens de traiter sa mine, 399.
- Ethiops minéral*, 105.

## F.

**F***Er*, s'étend par la chaleur, 38. Rougit lorsqu'il est battu long-tems sous le marteau, 51. Moyens d'en tirer un jaune pour l'impression des toiles, 297. Son usage pour colorer les pierres artificielles, 298. Ses effets lorsqu'on le prend intérieurement 360. Sa limaille employée comme flux, 381. Moyen de le séparer d'avec le cuivre, 402. Méthode de le convertir en acier, 406. Sa limaille s'enflamme mêlée avec le soufre, 418.



*Fermentation*, a besoin du concours de l'air libre & de la chaleur, 68. 131. Quels principes lui sont essentiels, 129. N'a point lieu dans les corps secs, 130. Quel peut-être son effet dans l'atmosphère, 131. En quoi elle consiste, *ibid.* Ses principaux effets, 137. S'il y en a une propre aux matières animales, 144. Et aux matières métalliques & minérales, 145. Sa définition, 147. Quels corps y sont les plus disposés, *ibid.* Observations générales sur la fermentation, 148. & *suiv.* Spiritueuse, 128. & *suiv.* Sa théorie, 226. & *suiv.* Ses résultats, 232. Observations pratiques sur cette fermentation, 233. & *suiv.* Acide, 132. & *suiv.* Ses phénomènes, 133. Succède naturellement à la fermentation spiritueuse, & détruit l'esprit inflammable, 134. 140. Putride, 134. & *suiv.*

*Ferments*, 130. 149. 235. 237.

*Feu*, 34. Sa définition, 36. Ses effets, 37. 38. 40. & *suiv.* Ses différens degrés usités en Chymie, 47. Règles pour le conduire, 49. N'est qu'un très-haut degré de chaleur, 51. Son action sur les pierres, 84. Change la nature des corps, 185. Et leur texture, 295.

*Flamme*, n'existe qu'à la surface des corps embrasés, 38. 45. Ne peut exister sans phlogistique, 50.

*Flégme*, 247.

*Fleurs de vin*, 200. 203.

*Fluides*, augmentent de volume par la chaleur, 39. Contiennent ordinairement des matières terrestres, 137.

*Flux noir*, 19. 20. Son usage pour la rectification de l'esprit de malt, 250.

*Flux crud*, 20.

*Flux vitré*, 380.

*Flux salin*, 380.

*Flux composés*, 382. Moyens de les perfectionner, 382. 389.

*Fortifiants*, 355. & *suiv.*

*Froid*, ses effets, 24. 389. Son application aux opérations de la Chymie, 34. 437.

## G.

*G*Enièvre, son huile essentielle, 267. Rob tiré de ses bayes, 268.

*Gentiane*, cette plante supplée au houblon pour faire la bière, 199.

*Glauber*, sa manière de tirer les esprits acides des minéraux, 30.

*Gomme-Laque*, 328.

*Gypse*, 79.

## H.

*H*Ipécacuana, 346. & *suiv.*

*Huile*, principe de l'inflammabilité. Voyez le mot *Phlogistique*, & la note au mot soufre, 8. & 9. Dissout le plomb, 111. Est plus propre à préserver les métaux de la rouille lorsqu'elle a bouilli, 112. Son affinité avec les métaux, 113. Moyen pour la séparer d'avec les autres matières, 156. Colore les sels & les esprits volatils, 170. Observations générales sur les huiles, 288. 289.

*Huiles animales*, 86. dans la note (c) & 264. 274.

*Huiles composées*, 337.

*Huiles empyreumatiques*, 273.

*Huiles essentielles*, leur usage pour donner de l'odeur & du goût aux vins artificiels, 224. Nuissent à la fermentation spiritueuse, 227. Leur usage pour aromatiser les huiles grasses, 266. 267. Méthode de les obtenir par la distillation

à l'eau, 267. 268. Leurs différentes classes, 268. Moyen de découvrir leur falsification, 271. Leur usage comme remèdes fortifiants, 357. Leur inflammation par les acides, 422. Sont dissolubles dans l'esprit de vin, 110. Communiquent leur odeur particulière aux esprits des végétaux, 259.  
*Huiles par expression*, 262. & *suiv.*  
 Leur inflammation, 422.  
*Hydromel*, 206.  
*Hygromètre*, son usage dans les laboratoires de Chymie, 103.

## I.

**J** *Alap*, son usage dans la fermentation du vin artificiel, 250. Sa vertu purgative, 349. 350.  
*Jardinage*, moyens proposés pour le perfectionner, 82.  
*Incendies*, moyens proposés pour les prévenir, 50.  
*Infusions*, 47. 48. 95. dans la note 326. & *suiv.* 340.

## K.

**K** *Ali*, 284. 380. 381.

## L.

**L** *Ait*, sa propriété de clarifier le vin, 214. Et de décolorer les vins rouges, 224.  
*Lapis-Lazuli*, 313.  
*Laque*, 216. 304. 305.  
*Lavage des mines*, 377. & *suiv.*  
*Légumes*, moyen de les conserver pour l'hiver, 201.  
*Levure de bière*, moyen de la conserver, 200. 203. Son usage pour faire fermenter le malt, 220.

*Lie de vin*, est un véritable ferment, 131. Nuit à la conservation des vins, 336. Donne une huile essentielle, 200. Son usage comme flux, 380.

*Limon*, huile tirée par expression de l'écorce de ce fruit, 262.

*Limon des rivières*, son usage comme flux, 381.

*Liqueur d'épreuve pour les esprits inflammables*, 255.

*Liqueurs douces*, 207.

*Liqueurs fermentées*, leur analyse, 241.

*Lumière*, est composée de sept différents ordres de rayons, 316. *Voy. Couleurs.*

## M.

**M** *Achine de Papin*. Voyez *Digesteur*.

*Malt*, pourquoi on en retire une plus grande quantité d'esprit inflammable à Schéedam en Hollande que partout ailleurs, 131. Fait avec les fèves de marais, 190. Avec l'orge, *ibid.* Avec le bled de Turquie, 192. Moyen d'en obtenir un esprit inflammable, 220. 246. & *suiv.*

*Manne*, 350.

*Mante*, sa distillation, 323.

*Marcaassites*, 77. Leur analyse, 78. Tombent en efflorescence à l'air, *ibid.*

*Mastic*, fait avec l'huile & le plomb, 112.

*Matrices*, effet des, 25.

*Mechoacan*, 350.

*Médicaments*, observations sur leur choix & leurs usages, 361.

*Menstrues*, leur définition, 105. Peuvent être solides ou fluides, *ibid.* Moyens proposés pour les perfectionner, 119. & *suiv.* 178.

- N'ont point d'action complete à moins qu'ils ne soient dans un état de fluidité, ou réduits en parties très-subtiles, 122. Examen de leurs effets, 123. *Animaux*, 309.
- Mercur*, sa dissolution par l'eau-forte, 27. Sa révivification, 29. Dissout tous les métaux excepté le fer, 115. 123. Peut-être altéré par le plomb, 115. Sa définition, 154. Si l'on peut lui donner les propriétés métalliques, 181. Son usage pour l'essai & l'affinage de l'or & de l'argent, 390. 391. *Des Adeptes*, 47. *Des Métaux*, 165. & *suiv.*
- Mercurification*, 165. 172.
- Métal de Prince*, 404.
- Métal de M. Homberg*, 405.
- Métal mort*, 150.
- Métallurgie*, 364. & *suiv.* Description de ses différens travaux, 388. & *suiv.*
- Métaux*, leur affinité avec l'huile, 113. Sont dissolubles par les acides & par les huiles, 121. Paraissent susceptibles d'une espèce de fermentation, 145. Quels principes ils contiennent 165. & *suiv.* Leur révivification, 180. Changemens que la trempe leur procure, 410.
- Météores*, comment ils se forment dans l'atmosphère, 54. Peuvent être expliqués par le moyen de la Chymie, 65.
- Minéraux*, leurs subdivisions, 12. 13. Paraissent susceptibles d'une espèce de fermentation, 145. Quels principes ils contiennent, 165. & *suiv.*
- Minéralogie*, 364. & *suiv.*
- Mines*, méthode générale pour les analyser, 20. Moyens proposés pour les faire mourir, 50. Leur révivification, 180. Description des travaux qui les concernent, 365. & *suiv.* Observations générales sur les mines, 383. & *suiv.* artificielles, 410.
- Minium*, 297. Onguent de, 339. Son usage pour en faire le verre de plomb, 380.
- Mircir ardent*, 48.
- Mixtes*, 28.
- Mouft*, 196. 198. 199. *artificiel*, 206. & *suiv.* Moyen de perfectionner l'Art de le faire, 208.
- Moutarde*, son huile par expression 263.
- Mucilage animal*, 182. 186.
- Mundick*, 13. Son analyse, 77. Sa torréfaction, 373.
- Muter*. Voyez *Vin*.
- Myrrhe*, sa dissolution par le blanc d'œuf, 121. Sa teinture tirée par l'esprit de vin, 529.

## N.

**N***itre*, sa propriété de brûler sans le concours de l'air, 38. *dans la note (a)*. Est plus dissoluble dans l'eau que le sel marin, 91. Exige pour se dissoudre environ cinq ou six fois son poids d'eau, 107. Sa décomposition & sa récomposition, 175. Sa formation, 176. 283. 291. Sa purification, 282. 291. Son usage comme médicament, 353. *fixé*, 175.

*Noir d'os*, 309.

*Noix de galle*, indique si les eaux minérales contiennent du fer, 98.

## O.

**O***Cre*, 298. 313.

*Odeurs*, dépendent de la structure mécanique des corps, 443. Moyens proposés pour les perfectionner, 444.



*Oleo-Saccharum*, 208. 243. 278.  
 279. 290. 357.  
*Onguens*, 338.  
*Opium*, 356. 363.  
*Oranges*, manière de faire un sirop  
 avec leur écorce, 330.  
*Orcanette*, sa racine colore les hui-  
 les, 266. 338.  
*Or*, est dissoluble dans l'eau régale,  
 116. Usages de sa dissolution, 118.  
 297. 298. 310. 313. Tiré du sable  
 de certaines rivières, 378. 379.  
 384. 386. Moyens d'essayer & de  
 fondre les mines de ce métal,  
 389. & *suiv.* Son départ, 393.  
 394. Son raffinage, 395. *Fulmi-*  
*nant*, 118. 360. 416. 417.  
*Os*, analyse des, 85. 160. Leur ra-  
 molissement dans la machine de  
 Papin, 119. Leur récomposition,  
 181. Leur noir, 309.  
*Outremer*, 315.

## P.

**P**  
*Ain*, son analyse, 113.  
*Parfums*, moyens proposés pour les  
 perfectionner, 444.  
*Parties intégrantes & constituantes*,  
 ce que c'est, 26.  
*Pâte épispastique*, 340.  
*Peinture*, moyens proposés pour en  
 perfectionner les couleurs, 312.  
*Pêse-liqueur*, description de cet in-  
 strument, 95.  
*Pharmacie*, sa définition, 318. Son  
 histoire, 319. Son état présent,  
 320. Cause de son instabilité, 344.  
*Phlogistique*, 8. & 9. dans la note.  
 Est essentiel à toute matière com-  
 bustible, 41. Fait partie des mé-  
 taux, 398.  
*Phosphore*, 143. 424. & *suiv.*  
*Pierre calaminaire*, 404.  
*Pierres précieuses artificielles*, 297.  
 310. 314. 316. 380.

*Pillules*, 336. *D'argent*, 118. *Per-*  
*pétuelles*, 348.  
*Plantes*, leur sel essentiel, 71. Mé-  
 thode pour obtenir leur esprit  
 odorant, 103. Pourquoi elles ren-  
 dent plus d'odeur après les pluies  
 d'été, *ibid.* Dans quels tems il faut  
 recueillir leurs différentes par-  
 ties, 194.  
*Plomb*, est dissoluble par l'huile, 111.  
 Ses différentes préparations pour  
 la peinture & pour la verrerie,  
 297. 380. Son verre employé  
 comme flux, 386. Ses mauvais  
 effets quand on le prend intérieu-  
 rement, 359. Son usage pour ra-  
 finer l'or & l'argent par la cou-  
 pelle, 387. & *suiv.* Moyens d'es-  
 sayer & de fondre sa mine, 396.  
 Contient naturellement de l'ar-  
 gent, 401. Moyen de le séparer  
 d'avec le cuivre, 402.  
*Poisson fumé*, 159.  
*Potasse*, 159. Son usage pour la  
 purification du tartre, 281. Pour  
 la purification du nitre, 282.  
 Manière de la préparer, 284.  
 287. 291. Son usage comme flux,  
 381.  
*Poterie*, moyen proposé pour per-  
 fectionner cet Art, 74. 83.  
*Poudre à canon*, 412. & *suiv.*  
*Poudre blanche*, 415.  
*Poudre fulminante*, 416.  
*Précipitation*, exemple général de  
 la, 29. Ses loix, 110. 111.  
*Principes Chymiques*, 152. 168.  
 170. 171.  
*Purgatifs*, 349. & *suiv.*  
*Putréfaction*, 134. & *suiv.* Moyen  
 d'en préserver les liqueurs végé-  
 tales, 136. Donne aux matières  
 végétales le caractère des matiè-  
 res animales, 141.  
*Pyrites*, 77. Leur analyse, 78. tom-  
 bent en efflorescence à l'air, *ibid.*  
 156.  
*Pyrophore*,

*Pyrophore*, 428.

*Pyrotéchnie*, 411. & suiv.

## Q.

*Q* *Uinquina*, 355. & suiv.

## R.

*R* *Aïfen*, son suc ne paroît être qu'une substance sucrée dissoute dans l'eau, avec l'addition d'un acide tartareux, 207. *Voy. Moust.*

*Récomposition*, 29. 173. & suiv.

*Réfroïdissement des liqueurs*, 87.

*Résines*, sont dissolubles dans l'esprit de vin, 110.

*Rivieres*, pourquoi elles fertilisent la terre, 91. *Aurifères*, 370. 378. 379. 384. 386.

*Rue*, son huile essentielle, 273.

## S.

*S* *Able*, son usage comme flux, 399.

*Salpêtre*. Voyez *Nitre*.

*Sandragon*, son usage pour colorer les baumes liquides, 338.

*Santal rouge*, manière d'en tirer la résine, 305. Son usage pour colorer les baumes liquides, 338.

*Sassafras*, son électuaire, 333.

*Saule*, usage de son charbon pour faire la poudre à canon, 412.

*Savon*, 32. Manière de le préparer, 286. 291.

*Scammonée*, 349. 350.

*Scories*, leur utilité pour la fonte des mines, 399.

*Sel*, considéré comme principe Chymique, 154. Méthode pour la purification des sels, 157. Pourquoi un sel se dissout dans l'eau plus promptement qu'un autre,

108. Pourquoi les sels changent les couleurs végétales, 296.

*Sel ammoniac*, la propriété de rafraîchir les liqueurs en s'y dissolvant, 87. Contient de l'esprit de sel marin, 108. Son usage comme flux, 381. Manière de préparer ce sel, 433.

*Sel d'Epson*, 107. 350.

*Sel fixe*, pourquoi on n'en trouve point dans le sang, dans les os, ou dans la chair des animaux, 142.

*Sel marin*, est moins dissoluble dans l'eau que le nitre, 91. Exige pour se dissoudre environ quatre fois son poids d'eau, 107.

*Sel végétal*, 281. dans la note. Voyez *Tartre tartarisé*

*Sel volatil urinaireux*, 144.

*Similor*, 404. 405.

*Sirop violat*, indique la présence de l'acide ou de l'alkali par les changemens de sa couleur, 98.

*Sirops*, 330. & suiv.

*Soleil*, effets de sa chaleur, 23. 39. 40. Sa lumière n'est pas un corps simple, 294.

*Soude*, 284. 237.

*Soudure*, 112.

*Soufre*, Voyez la note sur ce mot, 8. & 9. Sa définition, 154. Sa vapeur sert à conserver les vins, 195. Blanchit les laines & les soyes, 202. 295. Moyen de le retirer dans la torréfaction des mines, 374. Rend les mines réfractaires, 382. Son pouvoir sur les métaux, 400. Moyen de le purifier, 412. Son inflammation avec la limaille de fer, 418. *Des métaux*, 113.

*Sources chaudes*, leur origine, 78. 83.

*Sublimé corrosif*, 359. Son usage comme flux, 381.

*Substances animales*, sont propres à l'engrais des terres, 73.

*Succin*, sa teinture tirée par l'esprit de vin, 329.

*Sucre*, peut être regardé comme la base de tous les vins, 128. 207. 460.

Son analyse fait voir les principes essentiels à la fermentation, 29.

Ses rapports avec le tartre, 223.

Méthode pour le raffiner, 275.

290. Manière dont on le retire des cannes, 276. Son usage pour teindre les liqueurs, 295.

*Sucre de Saturne*, 301. 359.

*Sureau*, usage de ses bayes pour colorer le vin en rouge, 216.

## T.

**T** *Alc*, 295.

*Tamarins*, 350.

*Tartre*, son usage pour faire le vin artificiel, 222. 223. Méthode

pour le raffiner, 279. 290. Son

usage comme flux, 381. *Régénéré*,

67. *Vitriolé*, 108. *Tartarié*, 281.

290. 330. 341. *Sel de*, Son mé-

lange avec l'huile de thérebentine,

67. Sa propriété de précipiter plu-

sieurs substances contenues dans

les eaux minérales, 89 98. Exige

pour se dissoudre près de deux

fois son poids d'eau, 107.

*Teinture*, quelles eaux sont les plus propres aux opérations de cet

Art, 296.

*Teintures tirées des plantes*, 326.

341.

*Teintures tirées des résines*, 328. 341.

*Terre*, observations générales sur la,

17. 66. 69. 82. Analyse de la, 18.

70. & *suiv.* Ses différentes espèces,

69. La terre fixe est la base de

tous les corps solides, 73. 83.

*Bolaire*, 74. 75. *Saline*, 75. Ses

différentes espèces, 77. *Sulfu-*

*reuse*. Ses différentes espèces & son

analyse, 77. *De nature pierreuse*,

79. *Métallique*, 80. La terre réduite à deux espèces générales, sçavoir, les terres cassantes ou friables; & les terres ductiles ou maléables, 81. Définition de la terre considérée comme principe Chymique, 153. Méthode de la purifier, 157. Sert de base à toutes les substances animales & végétales, 170.

*Terre à foulon*, 381.

*Terreau* ou *Tourbiere*, est la matrice propre des végétaux, 69. Son

analyse, 18. 70. & *suiv.*

*Thérébentine*, huile de, 67.

*Thermomètres*, explication de leur construction & de leurs usages,

56. 57. 60.

*Toiles*, moyen proposé pour en perfectionner l'impression, 311.

*Tombac*, 404. 405.

*Torréfaction des mines*, 373. & *suiv.*

*Tourbiere*, Voyez *Terreau*.

*Tournesol*, sa teinture, 215. 308.

*Tremblemens de terre*, leur origine, 418.

*Trempe*, 407. 410.

*Trituration*, change la texture des corps, 295.

*Trochisques*, 336.

## V.

**V** *Égétaux*, leurs subdivisions,

14. 15. Sont propres à l'engrais

des terres, 73. Prennent par la

putréfaction le caractère des ma-

tières animales, 141. Se réduisent

par l'analyse Chymique en eau,

en huile, en sel & en terre, 155.

Leurs principes varient suivant les

saïsons, 158. Moyens de conser-

ver leurs sucres doux par la vapeur

du soufre, 195. 208. Par l'épaiss-

sissement & la decoction, 198.

203. Moyen de les conserver,

201. & *suiv.*



*Verd-de-gris*, 132.

*Verd de sève*, 195.

*Vermillon*. Voyez *Cinabre*.

*Vernis*, 124. 446.

*Verre*, 32. 38. Les verres imparfaits se dissolvent à l'air, 66. Voyez *Pierres précieuses artificielles*.

*Vif-argent*. Voyez *Mercur*.

*Vin*, Méthode pour en faire d'artificiel, 126. 147. Sa récomposition, 178. Moyen de le perfectionner, 207. & *suiv.* Remedes pour les maladies, 213. 218. 242. & *suiv.* Moyens de le colorer en rouge, 215. Sa concentration par la gélée, 217. Ne peut perdre entièrement son humidité aqueuse sans être considérablement altéré, 223. Observations sur la manière de le faire fermenter, 233. & *suiv.* Voyez *Fermentation spiritueuse*.

*Vin-Muté*, 195.

*Vinaigre*, 132. Moyen de perfectionner l'Art de le faire, 209.

211. Sa concentration par la gélée, 217. Voyez *Fermentation acide*.

*Vinaigre distillé*, 140. 149.

*Viscosité*, moyen d'en reconnoître les différens degrés, 60. *dans la note*.

*Vitriol*, manière de faire les différentes espèces de vitriols artificiels, 78. *Blanc*, 26. *dans la note (a)* *D'argent*, 118. *De fer*, 146. *De cuivre*, 374. 445.

*Volcans*, 65. 83. 418.

## U.

**U** *Rine*, son usage pour diverses couleurs, 308.

## Z.

**Z** *Ink*, p. 26. *dans la note (a)*. Son usage pour faire le tombac, 404.

F I N.

